இன்பக் கணிதம்

நான்காம் புத்தகம்—(நான்காம் படிவம்)

M. ராஜா அய்யர், M.A., L.T.,
Headmaster, Rajah's High School, Ramnad.

இன்டர்நாஷனல் பப்ளிஷிங் கம்பெனி
நுங்கம்பாக்கம் : : சென்னை—6

பதிப்புரிமை] [விலை ரூ. 2-4-0

முதற் பதிப்பு—நவம்பர், 1953
இரண்டாம் பதிப்பு—மே, 1954

APPROVED FOR CLASS USE
BY THE MADRAS TEXT-BOOK COMMITTEE
[Fort St. George Gazette dated 19-5-1954,
Supplement to Part-I-B, Page 112]

Kabeer Printing Works, Madras (2533)

முன்னுரை

நமது அரசாங்கத்தார் 1950-இல் வெளியிட்டுள்ள புதிய பாடத் திட்டத்தின்படி இப்புத்தகம் எழுதப்பட்டுள்ளது. இது ஏறத்தாழ இருபது ஆண்டுகள் உயர் வகுப்புக்களுக்குக் கணிதம் போதித்த அனுபவம் கொண்டு இயற்றப்பட்டுள்ளது. இப்புத்தகத்தின் சிறந்த அம்சங்களாவன :

(i) ஒவ்வொரு கணித நுணுக்கமும் மாணவர்களின் வாழ்க்கையொடு பொருந்திய சம்பவங்களையும், உதாரணங்களையும் கொண்டு விளக்கப்பட்டுள்ளது.

(ii) ஒவ்வொரு பகுதியிலும் சுலபமான கணக்குகளிலிருந்து படிப்படியாகக் கடினமான கணக்குகளுக்குப் பயிற்சிகள் அளிக்கப்பட்டுள்ளன.

(iii) யுக்திக் கணக்குகள் வாழ்க்கைக்குப் பொருந்தியவைகளாகவே அமைந்துள்ளன.

(iv) யுக்திக் கணக்குகளுக்கு விடை காண்பதற்குரிய புள்ளி விவரங்களையும், அவசியமில்லாத விஷயங்களையும், மாணவர்கள் பொறுக்கி எடுக்கப் பயிற்சிகள் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

(v) எண் கணக்குகளிலிருந்து அல்ஜிப்ரா கணக்குகளும், செய்முறை ஜியோமிதியிலிருந்து அறிமுறை ஜியோமிதியும், உண்மைப் புள்ளி விவர வரைப்படங்களும், வரைப்படத்தில் புள்ளிகளைக் குறிப்பதில் விளையாட்டு வழிகளும் மேற்கொள்ளப்பட்டுள்ளன.

(vi) புதுமுறைக் கேள்வித்தாள்கள் சேர்க்கப்பட்டுள்ளன.

இப்புத்தகத்தை வகுப்பில் பாடமாக வைத்துத் தங்களது உயரிய கருத்துக்களை அன்புடன் தெரிவிக்கும் ஆசிரியச் சகோதரர்களுக்கு எனது நன்றி உரித்தாகும்.

இராமநாதபுரம்
20—10—'53

ஆக்கியோன்

பொருளடக்கம்

அத்தியாயம்			பக்கம்
I.	சராசரி	...	1
II.	விகிதம்	...	9
III.	பிரதிரூப பின்னங்கள்	...	18
IV.	விகித சமம்	...	23
V.	கூட்டு வியாபாரம்	...	32
	—மாறுபடும் கால அளவுகள்	...	36
VI.	காலமும் வேலையும்	...	42
VII.	காலமும் தூரமும்	...	46
	—சராசரி வேகம்	...	50
	—ஓட்டப் பந்தயங்கள்	...	52
	—வண்டித் தொடர்களைப் பற்றியவை	...	54
	—சோதனைத் தாள்–I	...	64
	— ,, –II	...	66
VIII.	சதவீதம்	...	68
IX.	வியாபாரம்—லாப நஷ்டம்	...	77
	— தள்ளுபடி	...	81
X.	தனி வட்டி	...	86
	—காலத்தைக் கண்டுபிடித்தல்	...	89
	—அட்டவணையை உபயோகித்து வட்டி கணக்கிடுதல்	...	91
	—ராசி அட்டவணை	...	92
	அல்ஜிப்ரா		
XI.	பொது ரூப எண் கணிதம்	...	99
XII.	திசை எண்கள்	...	102
	—கூட்டல்	...	103
	—கழித்தல்	...	103
	—கோவைகளின் உறுப்புகள்—கூட்டல், கழித்தல்	...	104
	—பெருக்கல், வகுத்தல்	...	106

அத்தியாயம்			பக்கம்
XIII.	அடைப்புகள்	...	109
XIV.	கோவைகளின் பெருக்கல், வகுத்தல்	...	110
	—ஈருறுப்பால் பெருக்கல்	...	112
XV.	சர்வ சமங்கள்	...	115
XVI.	ஒருபடிச் சமன்பாடுகள்	...	118
	—ஒருபடி சமன்பாட்டு யுக்திக் கணக்குகள்	...	123
	—சராசரிக் கணக்குகள்	...	131
	—காலமும் வேலையும்	...	133
	—காலமும் தூரமும்	...	134
	—தனி வட்டி	...	136
	—வியாபாரக் கணக்குகள்	...	138
XVII.	சூத்திரங்களின் உருவ மாற்றம்	...	141
XVIII.	செய்முறை ஜியோமிதி	...	147
	—கோணங்கள்	...	147
XIX.	ஒரு போகு நேர்கோடுகள்	...	151
XX.	ஒரு நேர் கோட்டை விகிதப்படி பிரித்தல்	...	153
XXI.	முற்றொருமைகளின் பட விளக்கம்	...	155
XXII.	முக்கோணங்கள் வரைதல்	...	159
XXIII.	சில அமைப்புகள் (பாகைமானி, மூலை மட்டங்கள் உதவியின்றி)	...	165
	அறிமுறை ஜியோமிதி		
XXIV.	அறிமுறை ஜியோமிதி	...	170
	—பல கோணங்கள்	...	185
	—சர்வசம முக்கோணங்கள்	...	188
XXV.	வரைப்படம்—புள்ளி விவரங்கள்	...	196
	வரைப்படம்—புள்ளியிடல்	...	204
	ஜியோமிதி ; வரைப்படம் சோதனைத்தாள்	...	210
	மீள்பார்வைக் கணக்குகள்	...	214
	விடைகள்	...	220
	சூத்திரங்கள்	...	235
	வாய்பாடுகள்	...	236
	சொல் விளக்கம்	...	237

SYLLABUS IN MATHEMATICS

FORM IV

(Common to General and Composite Courses)

ARITHMETIC

1. Averages—Inverse problems on averages.

2. Ratio and proportion : Ratio of fractions, Comparison of ratios, Inverse ratio.

Proportion—Equality of ratios. Division in a given ratio : proportionate division.

Representative fraction (R. F.) to indicate scale.

Compound proportion involving not more than three variable quantities.

Application of ratio and proportion to partnership, time and work and time and distance.

3. Percentage and its application to profit and loss and discount.

4. Simple interest—Use of formula for I and A. Inverse problems on finding P, N, R—use of interest tables.

ALGEBRA

1. Generalized Arithmetic—Substitution—positive and negative quantities—Four fundamental operations including removal of brackets. Binomial multiplication and division of expressions.

2. Simple identities—$(a+b)^2$; $(a-b)^2$, $(a+b)(a-b)$ and their simple applications.

3. Transformation of formula (changing the subject).

4. Simple equation—Problems involving equation method in simple interest, time and work, time and distance and averages.

GEOMETRY (Experimental)

Drawing and measuring angles—Verifying the properties of angles at a point—Drawing parallel straight lines—Verifying the properties of angles made by a transversal with parallel straight lines—Proportionate division of straight lines—Geometrical illustraions of the three indentities learnt. *Constructions based on theorems included in Geometry (Theoretical).*

GEOMETRY (Theoretical)

Formal proofs of the following theorems need not be expected of pupils :—

Theorem 1.—If a straight line stands upon another straight line, the sum of the adjacent angles so formed is two right angles.

Theorem 2.—If, from a point on a straight line, two straight lines be drawn on opposite sides of it so as to make the sum of the adjacent angles equal to two right angles, then the two straight lines are in one and the same straight line.

Theorem 3.—If two straight lines intersect, the vertically opposite angles are equal.

Theorem 4.—If two straight lines are cut by a third straight line so as to make a pair of alternate angles equal or a pair of corresponding angles equal or a pair of interior angles on the same side of the transversal supplementary, then the first two straight lines are parallel.

Theorem 5.—If two parallel straight lines are cut by a third straight line, then (i) any pair of alternate angles are equal, (ii) any pair of corresponding angles are equal and (iii) any pair of interior angles on the same side of the transversal are supplementary.

Theorem 6.—If two straight lines are parallel to the same straight line, they are parallel to each other.

Formal proofs to be expected of pupils for the following theorems and the most important riders under them:

Theorem 1.—The sum of the three angles of a triangle is equal to two right angles.

Theorem 2.—The sum of the interior angles of a convex polygon of 'n' sides is equal to $(2n-4)$ right angles.

Theorem 3.—If two angles have two sides of the one respectively equal to two sides of the other and the included angle of the one equal to the included angle of the other, then the triangles are congruent.

Theorem 4.—If two triangles have two angles of the one respectively equal to two angles of the other and a side of the one equal to the corresponding side of the other, then the trianglee are congruent.

Theorem 5.—If two sides of a triangle are equal, then the angles opposite to these sides are equal.

Theorem 6.—If, in a triangle, two angles are equal, then the sides opposite to these angles are also equal.

GRAPHS

Statistical Graphs.—Plotting of points.

இன்பக் கணிதம்

(நான்காம் படிவம்)

I. சராசரி

1953-ஆம் ஆண்டில் ஆஸ்திரேலிய கிரிக்கெட் கோஷ்டியினர் இங்கிலாந்தில் சுற்றுப்பிரயாணம் செய்தனர். அப்பொழுது, சிறந்த ஆஸ்திரேலிய விளையாட்டுக்காரர் ஹார்வி என்பவர், தன் விளையாட்டின் முதல் 10 ஆட்டங்களில், முறையே 82, 108, 192, 74, 12, 132, 208, 84, 239, 107 ஓட்டங்கள் எடுத்தார். அதே ஆண்டில் சிறந்த ஆங்கிலேய விளையாட்டுக்காரரான ஹட்டன் தனது முதல் 8 ஆட்டங்களில் முறையே 124, 85, 64, 130, 108, 162, 137, 102 ஓட்டங்கள் எடுத்தார். இவர்களுள் யாருடைய ஓட்டம் மிகக் சிறந்தது ?

ஹார்வி 10 ஆட்டங்களில் மொத்தம் $=82+108+192+74+12+132+208+84+239+107=1238$ ஓட்டங்கள் எடுத்துள்ளார். ஹட்டன் 8 ஆட்டங்களில் மொத்தம் $124+85+64+130+108+162+137+102=912$ ஓட்டங்கள் எடுத்துள்ளார். அதாவது ஹார்வி, ஆட்டம் ஒன்றிற்குச் சராசரியாக $\frac{1238}{10}=123\cdot8$ ஓட்டங்கள் எடுத்ததாகக் கொள்ளலாம். ஹட்டன், ஆட்டம் ஒன்றிற்குச் சராசரியாக $\frac{912}{8}=114$ ஓட்டங்கள் எடுத்ததாக ஆகின்றது. ஹார்வியின் சராசரி ஓட்டங்கள் அதிகமாக இருப்பதால் அவருடைய ஆட்டம் ஹட்டனுடைய ஆட்டத்தைவிடச் சிறந்ததாக இருந்தது என்று கொள்ளலாம்.

மற்றொரு உதாரணத்தை எடுத்துக்கொள்வோம் :

ஒரு கூலி ஆள் ஒரு வாரத்தில் சம்பாதித்தது பின்வருமாறு :—

திங்கள் 13 அணா, செவ்வாய் 14 அணா, புதன் 12 அணா, வியாழன் 11 அணா, வெள்ளி 10 அணா, சனி 10 அணா, ஞாயிற்றுக்கிழமை ஒன்றுமில்லை.

ஒரு வாரம் அல்லது 7 நாளில் மொத்தம் 70 அணா சம்பாதிக்கிறான். $\therefore$ அவ்வாரத்தில் தினசரிச் சராசரி சம்பாத்தியம் $\frac{70}{7}=10$ அணா ஆகிறது.

இம்மாதிரி ஒருவரின் சராசரி வருமானத்தையும், ஓர் இடத்தில் மாதச் சராசரி மழையையும் ஓர் வகுப்பிலுள்ள மாணவர்களின் சராசரி மார்க்கையும் கணக்கிடுவது வழக்கத்திலிருக்கிறது.

பல ராசிகளின் சராசரியைக் கணக்கிட அவைகளின் கூட்டுத் தொகையை அந்த ராசிகளின் எண்ணிக்கையால் வகுக்கவேண்டும்.

மாதிரி 1: காந்திஜி அணியிலுள்ள 9 மாணவர்களின் எடை முறையே 72·8 பவு., 75·4 பவு., 68·9 பவு., 75·3 பவு., 69 பவு., 73·3 பவு., 76·1 பவு., 75·2 பவு., 70·1 பவு., என்றால் அந்த அணியிலுள்ள மாணவரின் சராசரி எடை என்ன ?

9 மாணவர்களின் மொத்த எடை $= 72{\cdot}8 + 75{\cdot}4 + 68{\cdot}9 + 75{\cdot}3 + 69 + 73{\cdot}3 + 76{\cdot}1 + 75{\cdot}2 + 70{\cdot}1$ பவுண்டு $= 656{\cdot}1$ பவுண்டு

∴ ஒரு மாணவனின் சராசரி எடை $= \frac{656{\cdot}1}{9}$ பவுண்டு.

$= 72{\cdot}9$ பவுண்டு. விடை

பயிற்சி 1

1. ஒரு வாரத்தில் ஒரு வியாபாரியின் தினசரி வருமானம் பின்வருமாறு :—திங்கள் ரூபாய் 7, செவ்வாய் ரூ. 8-4-0, புதன் ரூ. 5-12-0, வியாழன் ரூ. 7-11-0, வெள்ளி ரூ. 4-10-0, சனி ரூ. 8-11-0 ; ஞாயிறு கடையடைப்பு ஆகையால் வியாபாரம் இல்லை. அவ்வாரத்தில் அவனுடைய தினசரிச் சராசரி வருமானம் என்ன ?

2. ஒரு அணியிலுள்ள 8 மாணவர்களின் உயரம் முறையே 4′ 3″, 4′ 2″, 4′ 8″, 5′, 4′ 7″, 4′ 6″, 5′ 1″, 4′ 5″ என்றால், மாணவரின் சராசரி உயரம் என்ன ?

3. ஒரு பள்ளியில் மாணவர்கள் சம்பள வருமானம் பின்வருமாறு (ரூபாய்க்குத் திருத்தமாக) :—

1946—47...ரூ. 32,456
1947—48...ரூ. 32,347
1948—49...ரூ. 31,405
1949—50...ரூ. 33,507
1950—51...ரூ. 34,493
1951—52...ரூ. 33,945
1952—53...ரூ. 32,086

(i) வருஷச் சராசரி சம்பள வருமானம் என்ன ?

(ii) ஆண்டு ஒன்றுக்கு 10 தவணைகள் சம்பளம் செலுத்தப்பட்டால், தவணை ஒன்றுக்குச் சராசரி வருமானம் என்ன ?

(ரூபாய்க்குத் திருத்தமாக விடை கொடு)

4. ஓர் ஆண்டில் ஓர் ஊரில் பெய்த மழை கீழே கொடுக்கப் பட்டுள்ளது :—

ஜனவரி	2·3″	ஜூலை	0·8″
பிப்ரவரி	1·8″	ஆகஸ்டு	1·2″
மார்ச்சு	0·7″	செப்டம்பர்	7·3″
ஏப்ரல்	0·4″	அக்டோபர்	10·2″
மே	0·3″	நவம்பர்	6·5″
ஜூன்	1·1″	டிசம்பர்	3·4″

அந்த ஆண்டில்,

(i) மாதச் சராசரி மழை என்ன ?

(ii) எம்மாதங்களில் சராசரி மழையளவைக் காட்டிலும் அதிக மழை பெய்தது ?

(iii) ஒவ்வொரு மாதமும் பெய்த மழை சராசரி மழையள வைக் காட்டிலும் எவ்வளவு அதிகம் அல்லது குறைவு என்று குறிக்கவும். (அதிகத்திற்கு '+' என்றும், குறைவிற்கு '–' என் றும் சங்கேதத்தை உபயோகிக்கவும்.)

5. தென் ரயில்வேயில் சென்னை எழும்பூரிலிருந்து புறப் படும் இந்தோசிலோன் எக்ஸ்பிரஸின் கால அட்டவணை பின்வரு மாறு :—

சென்னை எழும்பூரிலிருந்து மைல்கள்	வண்டி நிலையங்கள்		நேரம் ம. நி.
0	சென்னை	புற.	20-0
174	மயூரம்	சேர்.	2-24

இதனின்று, இந்தோசிலோன் எக்ஸ்பிரஸின் சராசரி வேகம் மணிக்கு எத்தனை மைல் என்று காண்க.

மாதிரி 2 : ஓர் ஆண்டில் ஒரு கடைக்காரனின் மாதச் சராசரி வருமானம் முதல் 6 மாதங்களில் ரூ. 125, பின் 6 மாதங் களில் ரூ. 117 என்றால் அவ்வாண்டு முழுவதிலும் கணக்கிட்டால் மாதச் சராசரி வருமானம் யாது ?

முதல் 6 மாதங்களில் சராசரி வருமானம் ரூ. 125.

∴ இந்த 6 மாதங்களில் மொத்த வருமானம் ரூ. $125 \times 6 =$ ரூ. 750

பின் 6 மாதங்களில் சராசரி வருமானம் ரூ. 117

∴ இந்த 6 மாதங்களில் மொத்த வருமானம் ரூ. $117 \times 6 =$ ரூ. 702

∴ இவ்வாண்டு 12 மாதங்களில் மொத்த வருமானம்
ரூ. 750 + ரூ. 702
= ரூ. 1452

∴ இவ்வாண்டு மாதச் சராசரி வருமானம் = ரூ. $\frac{1452}{12}$
= ரூ. **121.** விடை

மாதிரி **3 :** ஓர் அணியிலுள்ள 9 மாணவர்களின் சராசரி வயது 13 வருஷம் 8 மாதம். அவர்களில் 13 வருஷம் 4 மாதம் வயதுள்ள ஒருவன் நீங்கிவிட்டால், மீதமுள்ளவர்களின் சராசரி வயதென்ன ?

9 மாணவர்களின் சராசரி வயது 13 வருஷம் 8 மாதம்

9 மாணவர்களின் மொத்த வயது 13 வருஷம் 8 மாதம் × 9 = 123 வருஷம்

விலகின 1 மாணவனின் வயது 14 வருஷம் 4 மாதம்

மீதமுள்ள 8 மாணவர்களின் மொத்த வயது 108 வருஷம் 8 மாதம்

∴ மீதமுள்ள 8 மாணவர்களின் சராசரி வயது 108 வருஷம் 8 மாதம் ÷ 8 = **13 வருஷம் 7 மாதம்.** விடை

மாதிரி 4 : ஒரு வருஷத்தில் ஜூன் மாதம் முதல் நவம்பர் மாதம் முடிய மங்களூரில் பெய்த மாதச் சராசரி மழை 15·4 அங். ஜூன் மாதம் மழை 32·8 அங். டிசம்பர் மாதம் 8·8 அங். என்ருல், ஜூலை மாதம் முதல் டிசம்பர் முடியச் சராசரி மழையளவு என்ன ?

ஜூன் மாதம் முதல் நவம்பர் முடிய 6 மாதச் சராசரி 15·4 அங்.

∴ இந்த 6 மாத மொத்த மழை 92·4 அங்.

இதில் ஜூன் மாதம் பெய்தது 32·8 அங்.

ஜூன் மாதம் பெய்ததை நீக்கிவிட்டால்

ஜூலை மாதம் முதல் நவம்பர் முடிய 5 மாத மொத்த மழை 59·6 அங்.

டிசம்பர் மாதம் பெய்தது 8·8 அங்.

∴ ஜூலை முதல் டிசம்பர் முடிய 6 மாத மொத்த மழை 68·4 அங்.

∴ இந்த 6 மாதச் சராசரி மழை $\frac{68 \cdot 4}{6}$ அங்.
= **11·4 அங்.** விடை

[சுலப வழி :—

ஜூன் மாதம் பெய்த மழையளவு 32·8 அங்.
டிசம்பர் ,, ,, ,, 8·8 ,,

32·8 அங். மழையளவை நீக்கி, 8·8 அங். அளவைச் சேர்ப்பதால் மொத்தத்தில் 32·8 அங். − 8·8 அங். = 24 அங். அளவு குறைகிறது.

6 மாதத்தில் மொத்தத்தில் 24 அங். அளவு குறைந்தால் ஒரு மாதச் சராசரியில் $\frac{24}{6} = 4$ அங். அளவு குறைவு.

முன் சராசரியளவு = 15·4 அங்.

இதில் 4 அங். அளவு குறைவதால்

இப்பொழுது ஜூலை முதல் டிசம்பர் முடிய மாதச் சராசரி மழையளவு 15·4 அங். − 4 அங். = 11·4 அங்.]

மாதிரி 5 : 40 மாணவர்கள் உள்ள ஒரு வகுப்பின் சராசரி உயரம் 4′ 8″. அவர்களில் 36 மாணவர்களின் சராசரி உயரம் 4′ 7·5″. மற்றும் மிக உயரமான மூவர்களின உயரம் 5′ 2″, 5′ 3″, 5′ 4″ என்றால் மீதமுள்ள மாணவனின் உயரம் என்ன?

40 மாணவர்களின் சராசரி உயரம் 4′ 8″

∴ 40 மாணவர்களின் மொத்த உயரம் 4′ 8″ × 40 = 186′ 8″

இவர்களுள் 36 மாணவர்களின் சராசரி உயரம் 4′ 7·5″

∴ இந்த 36 மாணவர்களின் மொத்த உயரம் 4′ 7·5″ × 36
= 166′ 6″

இன்னும் 3 மாணவர்களின் உயரம் 5′ 2″ + 5′ 3″ + 5′ 4″
= 15′ 9″

∴ 39 மாணவர்களின் மொத்த உயரம் 166′ 6″ + 15′ 9″
= 182′ 3″

∴ மீதமுள்ள பையனின் உயரம் = 186′ 8″ − 182′ 3″
= 4′ 5″. விடை

பயிற்சி 2

1. கோடிட்ட இடங்களைப் பூர்த்தி செய்:
   (a) m எண்களின் சராசரி x என்றால், அவைகளின் மொத்தம்......
   (b) n எண்களின் மொத்தம் s என்றால், அவைகளின் சராசரி : $a =$ ......
   (c) ஒருவர் நான்கு ஆட்டங்களில் எடுத்த ஓட்டங்கள் a, b, c, d என்று வைத்துக்கொண்டால், அவரது ஆட்டம் ஒன்றிற்கு சராசரி ஓட்டம் = ...
   (d) m சாமான்களின் சராசரி விலை ரூ. 10. இன்னும் n சாமான்களின் சராசரி விலை ரூ. 8. அங்குள்ள $(m + n)$ சாமான்களின் மொத்த விலை ரூ......., அவைகளின் சராசரி விலை ரூ.......

2. ஒரு வகுப்பிலுள்ள 40 பிள்ளைகளில் 32 பேர்கள் மாணவர்கள், மற்றவர் மாணவிகள். ஆங்கிலத்தில், மாணவர் களின் சராசரி மார்க்கு 42, மாணவிகளின் சராசரி மார்க்கு 48 என்றால், வகுப்பின் சராசரி மார்க்கு என்ன?

3. ஒரு கணக்குப் பரீக்ஷையில் ஒரு வகுப்பிலுள்ள பிரிவு களின் சராசரி மார்க்கு பின்வருமாறு :—

30 பிள்ளைகளுள்ள A பிரிவின் சராசரி 40;

36 பிள்ளைகளுள்ள B பிரிவின் சராசரி 35;

34 பிள்ளைகளுள்ள C பிரிவின் சராசரி 30. அந்த வகுப் பின் சராசரி மார்க்கு என்ன? (S.S.L.C.)

4. ஒரு கிட்டிப் பந்தாடுபவனுக்கு 10 பந்தயங்களில் கிடைத்த ஓட்டங்களின் சராசரி 52. அவற்றுள் கடைசிப் பந்தயத் தில் கிடைத்த ஓட்டங்கள் (0). அந்தப் பந்தயத்தில் 100 ஓட்டங் கள் கிடைத்திருந்தால் சராசரி ஓட்டம் என்ன இருந்திருக்கும்?

5. 300 பையன்கள் படிக்கும் ஒரு பள்ளிக்கூடத்தில் சராசரி வயது $10\frac{3}{4}$. சராசரி $9\frac{1}{2}$ வயதுள்ள 10 பையன்கள் புதிதாக வந்து சேர்ந்த பின் பள்ளிக்கூடத்தின் சராசரி வயதைக் கண்டுபிடி.

(S.S.L.C.)

6. 20 குதிரைகளின் சராசரி விலை 30 கினி. அவைகளில் 8 குதிரைகளின் சராசரி விலை 30 பவுன். பாக்கி குதிரைகளின் சராசரி விலையென்ன? (S.S.L.C.)

7. ஒரு பரீக்ஷையில் 80 மாணவர்கள் கொண்ட ஒரு வகுப்பின் சராசரி மார்க்கு 36. ஒருவன் 100 மார்க்கும், இருவர் பூஜ்யமும் (0), மற்றும் 12 பேர்கள் சராசரியில் 15 மார்க்கும் வாங்கினார்கள் என்றால் வகுப்பில் உள்ள எஞ்சிய மாணவர்களின் சராசரி மார்க்கென்ன? (S.S.L.C.)

8. ஒருவர் ஒரு வாரத்தில் முதல் மூன்று நாட்களில் சராசரி யாக ரூ. x, அடுத்த இரண்டு நாட்களில் சராசரியாக ரூ. y, கடைசி இரண்டு நாட்களில் சராசரியாக ரூ. z சம்பாதிப்பதாகவும் கொண் டால் அவ்வாரத்தில் அவருடைய தினசரி சம்பாத்தியம் என்ன?

9. சென்னை ராஜ்யத்தில் ஒருவருடம் S. S. L. C. கணக்குப் பரீக்ஷையில் x பையன்களின் சராசரி மார்க்கு m. மிகுதி y பையன்களின் சராசரி மார்க்கு n என்றால், அவ்வருடம் கணக்கில் மொத்தப் பையன்களின் சராசரி மார்க்கு என்ன? $x=2,500$, $y=1,428$, $m=53$, $n=30$ என்றால், மொத்தப் பையன்களின் சராசரி மார்க்கு என்ன?

10. ஒரு பள்ளியில் 1952 ஜூன் மாதம் முதல் 1953 மார்ச்சு மாதம் முடிய மின்சாரச் செலவு மாதத்திற்கு 49·8 அளவுகள். 1952 ஜூன் மாதம் 53·2 அளவுகள். 1953 ஏப்ரல் மாதம் 39·7

அளவுகள் செலவு என்றால், 1952 ஜூலை முதல் 1953 ஏப்ரல் முடிய மாதச் சராசரிச் செலவு எவ்வளவு?

11. 1948 முதல் 1952 முடிய இராமநாதபுரத்தில் சராசரி வருஷ மழை 20·4 அங். 1948-இல் 19·9 அங்., 1953-இல் 22·4 அங். மழை பெய்தால், 1949 முதல் 1953 முடிய சராசரி வருஷ மழை எவ்வளவு?

12. ஒரு மாதத்தில் 16-ஆம் தேதியிலிருந்து 22-ஆம் தேதி முடிய சராசரி உஷ்ண நிலை 99°, 15-ஆம் தேதி 98·7°, 23-ஆம் தேதி 101·1° என்றால் 15-ஆம் தேதி முதல் 23-ஆம் தேதி முடியச் சராசரி உஷ்ண நிலை என்ன?

13. ஒரு வருடத்தில் ஏப்ரல் முதல் செப்டம்பர் முடிய ஒரு வியாபாரியின் சராசரி வருமானம் ரூ. 208. அதே வருடத்தில் மே மாதம் முதல் அக்டோபர் முடிய சராசரி வருமானம் ரூ. 219. அக்டோபர் மாதம் வருமானம் ரூ. 195 என்றால், அவ்வருட ஏப்ரல் மாத வருமானம் என்ன?

14. ஒரு சர்க்கார் உத்தியோகஸ்தருக்கு வேலையை விட்டு விலகும்பொழுது கிடைக்கும் உபகாரச் சம்பளம் கடைசி 3 வருடங்களில் அவர் பெறும் சராசரி மாதச் சம்பளத்தில் பாதியாகும். ஒரு உத்தியோகஸ்தரின் கடைசி மூன்று வருடத்தில் மாதச் சம்பளங்கள் பின்வருமாறு:—1 வருடம் 6 மாதத்திற்கு ரூ. 300; அடுத்த 8 மாதத்திற்கு ரூ. 350; அடுத்த 6 மாதத்திற்கு ரூ. 390; பாக்கி காலத்திற்கு ரூ. 420 என்றால், அவரது மாத உபகாரச் சம்பளம் எவ்வளவு?

15. ஒரு பள்ளிக்கூடத்தில் 65 பையன்கள் ஒரு பரீக்ஷைக்கு உட்காருகிறார்கள். அவர்களுக்கு ஆங்கிலத்தில் சராசரியாகக் கிடைத்த மார்க்கு 32. நான்கு பையன்களுக்குக் கிடைத்த மார்க்குகள் முறையே 18, 20, 23, 10. 43 பையன்களுக்குக் கிடைத்த மார்க்குகளின் சராசரி 35. மிகுதியான பையன்களுக்குக் கிடைத்த மார்க்குகளின் சராசரி யாது? (S.S.L.C.)

16. ஒரு பரீக்ஷையில் 90 மாணவர்கள் கொண்ட ஒரு வகுப்பின் சராசரி மார்க்கு 46. ஒருவன் 90 மார்க்கும், இருவர் பூஜ்யமும் (0), மற்றும் 12 பேர்கள் சராசரியில் 25 மார்க்கும் வாங்கினார்கள் என்றால் வகுப்பில் உள்ள எஞ்சிய மாணவர்களின் சராசரி மார்க்கென்ன?

17. ஒரு வகுப்பிலுள்ள 40 பையன்களின் சராசரி வயது 13 வருஷம் 3 மாதம். ஒரு வருஷத்தில் முறையே 10 வருஷம், 10 வருஷம் 6 மாதம், 11 வருஷம் வயதுள்ள மூன்று பையன்கள் வகுப்பில் வந்து சேர்ந்தார்கள். வேறு ஒரு பையன் வகுப்பி

லிருந்து விலகினான். புதிய சராசரி வயது 13 வருஷம் ஆனால் பள்ளிக்கூடத்தை விட்டுப் போன பையனின் வயது என்ன? (S.S.L.C.)

18. 300 மாணவர்கள் உள்ள ஒரு பள்ளிக்கூடத்தில் ஒவ்வொரு மாணவனாலும் கொடுக்கப்பட்ட மாதச் சராசரி சம்பளம் ரூ. 4·55. 60 பள்ளைகள் புதிதாகச் சேர்க்கப்பட்டதால் ஒவ்வொருவனுடைய மாதச் சராசரி சம்பளம் ரூ. 4-க்குக் குறைந்துவிட்டது. புதிய மாணவர்களால் கொடுக்கப்பட்ட சராசரிச் சம்பளத்தைக் கண்டுபிடி. (S.S.L.C.)

19. ஒரு வகுப்பில் 40 பையன்கள் இருந்தனர். ஒரு பரீக்ஷையில் அவர்களின் சராசரி மார்க்கு 29·5. பிறகு இரண்டு பையன்களுடைய மார்க்குகளை முறையே 57-ஐ 87 ஆகவும், 42-ஐ 32 ஆகவும் மாற்றிவிட்டார்கள். மாற்றிய பின் வகுப்பின் சராசரி மார்க்கு என்ன? (S.S.L.C.)

20. ஒரு சங்கத்திலுள்ள அங்கத்தினர்களில் 30 பேர்கள் ஒரு நிதிக்கு உதவியது சராசரி ரூ. 12. மீதமுள்ள அங்கத்தினர்கள் உதவிய மொத்தம் ரூ. 40. இப்பொழுது எல்லா அங்கத்தினர்களும் சராசரி ரூ. 12-8-0 உதவியதாக ஆகிறதெனில் சங்கத்திலுள்ள மொத்த அங்கத்தினர்கள் எத்தனை பேர்கள்?

21. பின் கொடுத்துள்ள புள்ளி விவரங்களிலிருந்து, 1953-ஆம் ஆண்டில் இங்கிலாந்தில் நடைபெற்ற கிரிக்கட் ஆட்டங்களில் முதல் 5 ஸ்தானங்கள் பெற்றவர்களின் சராசரி ஓட்டங்களை 2 தசமஸ்தானம் சுத்தமாகக் காண்க:—

[குறிப்பு:—அவர்கள் விளையாடிய ஆட்டங்களிலிருந்து, ஆட்டமிழக்காத தவணைகளைக் கழித்து எடுத்த ஓட்டங்களை வகுத்து சராசரியைக் குறிக்கவும்.

உதாரணமாக:—

P. B. H. மே

விளையாடிய ஆட்டங்கள்	55
ஆட்டமிழக்காத தவணைகள்	9
மொத்தம் எடுத்த ஓட்டங்கள்	$=2,289$
∴ சாரசரி ஓட்டங்கள்	$=\frac{2,289}{55-9}=\frac{2,289}{46}=49\cdot76$]

பெயர்கள்	விளையாடிய ஆட்டங்கள்	ஆட்டமிழக்காத தவணைகள்	மொத்தம் எடுத்த ஓட்டங்கள்	சராசரி என்ன ?
(1) ஹார்வி (ஆஸ்திரேலியர்)	32	4	1,971	
(2) ஹட்டன் (யார்க்ஷைர்)	40	5	2,052	
(3) லிவிங்ஸ்டன் (நார்தண்ட்ஸ்)	36	6	1,710	
(4) பாரிக் (நார்தண்ட்ஸ்)	36	7	1,510	
(5) சுப்பாராவ் (சர்ரே)	44	10	1,746	

II. விகிதம்

வாழ்க்கையில் சாதாரணமாக ஒரேவகையைச் சேர்ந்த சில ராசிகளை ஒப்பிட்டுப் பார்ப்பதை நாம் காண்கிறோம். உதாரணமாக, இரண்டு பள்ளிகளின் மாணவர்களின் எண்ணிக்கை ஒன்றில் 1200, மற்றொன்றில் 800 என்றால், முதல் பள்ளியிலுள்ள மாணவர்கள் இரண்டாவதிலுள்ளவர்களைப்போல் $1\frac{1}{2}$ மடங்கு என்று தெரிகிறது. இந்த சம்பந்தம் விகிதம் எனப்படும். முதல் பள்ளியின் எண்ணிக்கைக்கும் இரண்டாவதற்குமுள்ள விகிதம் 1200 : 800 அல்லது 3 : 2 என்று சுருக்கிக் கூறலாம்.

இந்த விகிதத்தைக்கொண்டு எது பெரியது, எவ்வளவு மடங்கு பெரியது என்று மாத்திரம் கூறமுடியும்.

1200 : 800 என்றாலும்,
600 : 400 என்றாலும்,
300 : 200 என்றாலும்,
3 : 2 என்றாலும் விகிதம் ஒன்றேதான்.

ஆகையால் ஒரு விகிதத்தின் உறுப்புகளை ஒரே எண்ணால் பெருக்கினாலும் அல்லது வகுத்தாலும் விகிதம் மாறிவிடாது, என்று தெரிந்துகொள்ளலாம்.

இப்படி ஒப்பிடப்படும் ராசிகள் எல்லாம் ஒரே இனத்தைச் சேர்ந்தவையாக இருக்கவேண்டும்.

மாதிரி 1: ஒரு பையனின் தினக்கூலி 4 அணா 6 பை. ஓர் ஆணின் கூலி ரூ. 1-8-0 என்றால், இவைகளின் விகிதம் என்ன?

இரண்டையும் அணுக்களாக்கிக் கொண்டால்,

ஒரு பையன் கூலி : ஒரு ஆணின் கூலி $= 4\frac{1}{2} : 24$

$= 9 : 48$ (2-ஆல் பெருக்கப்பட்டுள்ளது.)

$= 3 : 16$ (3-ஆல் வகுக்கப்பட்டுள்ளது.)

மாதிரி 2: $\frac{3}{10}$, $\frac{7}{15}$ இரண்டிற்குமுள்ள விகிதத்தை முழு எண்களில் கூறுக:

பின்னங்களை முழு எண்களாக்க பகுதிகளின் அதமப் பொது மடங்கால் பெருக்கவேண்டும்.

10, 15 இவற்றின் அ. பொ. ம. $= 30$

$\therefore \frac{3}{10} : \frac{7}{15} = \frac{3}{10} \times 30 : \frac{7}{15} \times 30$

$= 9 : 14.$

மாதிரி 3: $A : B = 3 : 8$, $B : C = 6 : 5$ என்றால் $A : B : C$ எவ்வளவு?

$A : B = 3 : 8 = 9 : 24$ [முதல் விகித உறுப்புகளை 3-ஆல் பெருக்கியுள்ளது. இப்பொழுது B-க்கு 24 ஆனால் A-க்கு 9 என்றாகிறது.]

$B : C = 6 : 5 = 24 : 20$ [விகித உறுப்புகளை 4-ஆல் பெருக்கியுள்ளது. இப்பொழுது B-க்கு 24 ஆனால் C-க்கு 20 என்றாகிறது.]

[8-க்கும் 6-க்கும் அ. பொ. மடங்கான 24, B-க்கு இருக்கும் பொழுது, அதேகாலத்தில் A-க்கும் C-க்கும் விகிதப்படி எவ்வளவு என்று காணப்பட்டுள்ளது.]

$\therefore A : B : C = 9 : 24 : 20$ விடை.

மாதிரி 4: ஒரு பரீட்சையில் இராமன், கோபாலன், டேவிட் மூவர்களின் மார்க்குகள் முறையே $5 : 6 : 7$ என்ற விகிதத்திலுள்ளன. இராமனின் மார்க்குகள் 60 என்றால், மற்றவர்களின் மார்க்குகள் என்ன?

இராமனுக்கு 5 ஆனால் கோபாலனுக்கு 6 மார்க்குகள் டேவிட்டிற்கு 7

∴ ,, 1 ,, $\frac{6}{5}$,, $\frac{7}{6}$

∴ ,, 60 ,, $\frac{6}{5} \times 60 = 72$ மார்க்குகள்.

டேவிட்டிற்கு $\frac{7}{5} \times 60 = 84$ மார்க்குகள்.

[குறிப்பு:— $5 : 6 : 7 = 1 : \frac{6}{5} : \frac{7}{5}$

$= 60 : \frac{6}{5} \times 60 : \frac{7}{5} \times 60$

$= 60 : 72 : 84.$]

மாதிரி 5: சுத்தப் பாலும் தண்ணீரும் 5 : 3 என்ற ஒரு கலப்பும் 7 : 5 என்ற மற்றொரு கலப்பும் உள்ளன. எதில் சுத்தப்பால் அதிகம் ?

முதல் கலப்பில் மொத்தம் 8 பாகத்தில் சுத்தப் பால் 5 பாகம். அதாவது $\frac{5}{8}$ பாகம்

இரண்டாவதில் சுத்தப் பால் $\frac{7}{12}$ பாகம்

∴ இரண்டிலும் சுத்தப் பாலின் விகிதம் முறையே $\frac{5}{8} : \frac{7}{12}$

$= \frac{5}{8} \times 24 : \frac{7}{12} \times 24$

$= 15 : 14$

∴ முதல் கலப்பில் சுத்தப் பால் அதிகம்.

பயிற்சி 3

1. பின்வருவனவற்றின் விகிதத்தைக் காண்க :—
   (a) 5 அணு 4 பை ; 4 அணு.
   (b) 3 சேர் 2 பலம் ; 4 சேர் 6 பலம்.
   (c) 4 அடி ; 3 கஜம் 1 அடி.
   (d) 880 கஜம் ; 1 மைல் 2 பர்லாங்.
   (e) ரூபாய் r ; அணு a.
   (f) பை p ; அணு a.

2. மிகக் குறைந்த முழு எண் விகிதமாகக் கூறுக :—
   (a) 1250 : 375 (b) $\frac{3}{10} : \frac{2}{5}$
   (c) $\frac{7}{12} : \frac{3}{8}$ (d) $3\frac{1}{2} : 12\frac{1}{4}$
   (e) 1·5 : 2·4 (f) 0 54 : 2·43

3. A 3 மணியில் $10\frac{1}{2}$ மைல் நடப்பான். B 2 மணியில் $7\frac{1}{2}$ மைல் நடப்பான். அவர்களின் வேகங்களை ஒப்பிடுக.

4. A : B = 11 : 8, B : C = 4 : 3 என்றால் A : B : C என்ன?

5. A : B = 4 : 5, B : C = 6 : 5 என்றால் A : B : C என்ன?

6. A : B = 5 : 9, A : C = 11 : 7 என்றால் B : C என்ன ?

7. A : B = $3\frac{3}{4} : 2\frac{1}{2}$, B : C = 4 : 9 என்றால் A : C என்ன ?

8. மூன்று எண்களில் முதல் எண்ணுக்கும் இரண்டாவது எண்ணுக்குமுள்ள விகிதம் 2 : 5. இரண்டாவது எண்ணுக்கும் மூன்றாவது எண்ணுக்குமுள்ள விகிதம் 15 : 2. முதல் எண்ணுக்கும் மூன்றாவது எண்ணுக்குமுள்ள விகிதம் என்ன ? (S.S.L.C.)

9. தகப்பனாருக்கும் மகனுக்குமுள்ள வயதின் விகிதம் 5 : 2. தகப்பனார் வயது 40 என்றால் மகன் வயது என்ன ?

10. A, B-யின் சர்பளம் 3 : 4 என்ற விகிதத்திலுள்ளது. B-யின் சம்பளம் ரூ. 100. A-யின் சம்பளம் என்ன ?

11. ஒரு பரீட்சையில் மாணவர்கள் பெற்ற மார்க்குகளை 4 : 5 என்ற விகிதத்தில் உயர்த்தினர்கள். முன்பு 62 மார்க்குகள் பெற்ற மாணவனின் புதிய மார்க்குகள் என்ன ?

12. A, B, C மூவர் முறையே 5 : 8 : 9 என்ற விகிதத்தில் சம்பாதிக்கின்றனர். B-யின் சம்பாத்தியம் ரூ. 104 என்ருல், A, C இவர்களின் சம்பாத்தியம் என்ன ?

13. இருபள்ளிகளின் மாணவர்களின் எண்ணிக்கை 7 : 4 என்ற விகிதத்திலுள்ளன. முதல் பள்ளியில் இரண்டாவதை விட 315 பிள்ளைகள் அதிகம் என்ருல், ஒவ்வொன்றிலும் உள்ள பிள்ளைகளின் எண்ணிக்கை என்ன ?

14. ஒரு மாதத்தில் ராமனும் அப்துல்லாவும் 12 : 7 விகிதத்தில் சிட்டம் நூற்கிருர்கள். அவர்கள் நூற்ற சிட்டங்களின் வித்தியாசம் 15 என்ருல், ஒவ்வொருவரும் நூற்றது எவ்வளவு ?

15. ஒரு கலப்பில் சுத்த எண்ணெய், கடலை எண்ணெயின் விகிதம் 7 : 5 ; மற்ருென்றில் அவைகளின் விகிதம் முறையே 9 : 7 என்ருல் எதில் சுத்த எண்ணெய் அதிகம் ?

16. A விடும் பாலில் பால் : தண்ணீர் 4 : 1 என்ற விகிதத்திலும், B விடும் பாலில் பால் : தண்ணீர் 17 : 3 என்ற விகிதத்திலும், இருந்தால் எதில் பால் அதிகம் ?

17. A : B = 5 : 3, B : C = 5 : 6 என்ற விகிதத்தில் A, B, C என்ற 3 எண்கள் உள்ளன. A-யின் மதிப்பு 150 என்ருல், B, C இவைகளின் மதிப்பு என்ன ?

18. A : B = 7 : 9, B : C = 6 : 7 என்ற விகிதத்தில் உள்ளன. A, B, C என்ற 3 எண்களில் A-ஐ விட B 12 அதிகம் என்ருல், A, B, C-களின் மதிப்பு என்ன ?

விகிதப்படி பிரித்தல்

மாதிரி 6: ரூபாய் 102-ஐ A, B, C மூவருக்கும் $1 : 1\frac{1}{4} : 2$ என்ற விகிதத்தில் பங்கிடு.

$$A : B : C = 1 : \tfrac{5}{4} : 2$$
$$= 4 : 5 : 8$$

மொத்தம் 17 பாகங்களாகப் பிரித்தால் A-க்கு 4 பாகம், B-க்கு 5 பாகம், C-க்கு 8 பாகம்.

∴ A-யின் பங்கு = ரூ. $102 \times \frac{4}{17}$ = ரூ. 24

B ,, ,, = ரூ. $102 \times \frac{5}{17}$ = ரூ. 30

C ,, ,, = ரூ. $102 \times \frac{8}{17}$ = ரூ. 48

மாதிரி 7 : ஓர் உத்தியோகஸ்தர் குதிரைவண்டி, மோட்டார், ரயில், மூன்றிலும் பிரயாணம் செய்த தூரம் 1 : 5 : 9 என்ற விகிதத்திலிருந்தது. அவர் மொத்தம் பிரயாணம் செய்த தூரம் 45 மைல். குதிரை வண்டியில் மைலுக்கு 6 அணுவும், மோட்டாரில் மைலுக்கு 6 பையும், ரயிலில் மைலுக்கு 5 பையும் செலுத்தினுல் அவருக்கு மொத்தச் செலவு என்ன ?

மொத்தப் பிரயாண தூரம் 45 மைல்

இதில் குதிரைவண்டியில் சென்றது $\frac{1}{15}$ பாகம் $= 45 \times \frac{1}{15} = 3$ மைல்

மோட்டாரில் ,, $\frac{5}{15} = \frac{1}{3}$,, $= 45 \times \frac{1}{3} = 15$,,

ரயிலில் ,, $\frac{9}{15}$ பாகம் $= 45 \times \frac{9}{15} = 27$,,

ஒரு மைலுக்கு 6 அணு வீதம் 3 மைல் குதிரைவண்டிக்குச் செலவு
ரூ. 0-6-0 × 3 = ரூ. 1-2-0

,, ,, 6 பைசா ,, 15 மைல் மோட்டாருக்குச் செலவு
ரூ. 0-0-6 × 15 = ரூ. 0-7-6

,, ,, 5 ,, ,, 27 மைல் ரயிலுக்குச் செலவு
ரூ. 0-0-5 × 27 = ரூ. 0-11-3

மொத்தச் செலவு ரூ. 2-4-9

மாதிரி 8 : ரூ. 115-ஐ 4 ஆண்களுக்கும் 3 பெண்களுக்கும் 5 பிள்ளைகளுக்கும் ஒரு ஆண், ஒரு பெண், ஒரு பிள்ளைக்கு 3 : 2 : 1 என்ற விகிதத்தில் கூலியிருக்குமாறு பங்கிடுக. ஒவ்வொருவருக்கும் கிடைப்பது எவ்வளவு ?

ஒரு ஆண், ஒரு பெண், ஒரு பிள்ளைக்குக் கிடைக்கும் கூலி 3 : 2 : 1 என்ருல், 4 ஆண்கள், 3 பெண்கள், 5 பிள்ளைகளுக்கு 12 : 6 : 5 என்ற விகிதத்தில் பிரிக்கவேண்டும்.

∴ 4 ஆண்களுக்குக் கிடைப்பது = ரூ. $115 \times \frac{12}{23}$ = ரூ. 60.
ஒரு ஆணுக்குக் கிடைப்பது = ரூ. 15.

∴ 3 பெண்களுக்குக் கிடைப்பது = ரூ. $115 = \frac{6}{23}$ = ரூ. 30.
ஒரு பெண்ணுக்குக் கிடைப்பது = ரூ. 10.

∴ 5 பிள்ளைகளுக்குக் கிடைப்பது = ரூ. $115 = \frac{5}{23}$ = ரூ. 25.
ஒரு பிள்ளைக்குக் கிடைப்பது = ரூ. 5.

பயிற்சி 4

1. ரூ. 27-ஐ A, B இருவருக்கும், A-க்குக் கிடைப்பது B-க்குக் கிடைப்பதைப் போல் 2 மடங்கு இருக்கும்படி பங்கிடு.

2. A, B, C மூவர் ஒரு புல்தரையை ரூ. 125-10-0-க்கு வாடகைக்கு வாங்கி, A 300 ஆடுகளையும், B 250 ஆடுகளையும், C 200 ஆடுகளையும் மேயவிடுகின்றனர். மூவரும் வாடகைத் தொகையை எப்படிப் பங்கிட்டுக் கொள்ளவேண்டும் ?

3. ஒரு தர்ம நிதியிலுள்ள ரூ. 6,802-ஐ 4 கிராமங்களுக்கு அவைகளிலுள்ள வீடுகளின் விகிதத்தில் பங்கிடுகின்றனர். வீடுகளின் எண்ணிக்கை 59, 79, 90, 130 என்ருல் ஒவ்வொரு கிராமத்திற்கும் கிடைப்பது எவ்வளவு ?

4. ஒரு முக்கோண வடிவமான வயலின் பக்கங்களின் விகிதம் 4 : 5 : 7. அதன் சுற்றளவு 136 கஜம் ஆனல் ஒவ்வொரு பக்க அளவு என்ன ?

5. ஒரு முக்கோணத்தின் கோணங்கள் 2 : 3 : 4 என்ற விகிதத்திலிருந்தால், ஒவ்வொன்றும் எவ்வளவு ?

6. ஒரு நாற்கரத்தின் கோணங்கள் எல்லாம் சேர்ந்து 360°. அவை 2 : 3 : 5 : 8 என்ற விகிதத்தில் இருந்தால் ஒவ்வொன்றும் எவ்வளவு ?

7. ரூ. 165-ஐ A, B, C மூவருக்கும் $1\frac{1}{3} : 1\frac{2}{3} : 2$ என்ற விகிதத்தில் பங்கிடு.

8. ஒருவருக்கு ஒரு மனைவி, ஒரு மகன், ஒரு மகள் உண்டு. அவரது ஆஸ்தி ரூ. 6200-ஐத் தனது மனைவிக்கும் மகனுக்கும் 3 : 4 என்ற விகிதத்திலும், மகனுக்கும் மகளுக்கும் 6 : 5 என்ற விகிதத்திலும் இருக்குமாறு பங்கிட்டால் ஒவ்வொருவருக்கும் கிடைப்பது எவ்வளவு ?

9. ரூ. 18-1-0-ஐ A, B, C மூவருக்கும் A : B = 1 : 4, B : C = 8 : 7 என்ற விகிதத்தில் பங்கிடு.

10. A, B, C மூவர் ஒரு பிரயாணத்திற்காக முறையே ரூ. 27, ரூ. 28-4-0, ரூ. 19-12-0 செலவு செய்கின்றனர். அவர்கள் மொத்தச் செலவை முறையே 9 : 10 : 11 என்ற விகிதத்தில் பங்கிட்டுக்கொள்ள இசைந்தனர் என்ருல் யார் யாருக்கு எவ்வளவு கொடுத்துக் கணக்கைத் தீர்த்துக்கொள்ள வேண்டும் ?

11. A, B, C ஆகிய மூவர் ஒரு பிரயாணத்திற்கு ஆகும் செலவை A : B = 2 : 3, B : C = 4 : 3 என்ற விகிதத்தில் பங்கிட்டுக்கொள்வதாக ஒப்பந்தம் செய்து கொள்ளுகின்றனர். A. ரூ. 13-7-0, B. ரூ. 24-8-0, C. ரூ. 20-1-0 செலவு செய்திருந்தனர். ஒப்பந்தப்படி யார் யாருக்கு எவ்வளவு கொடுக்க வேண்டும் ?

12. ஒரு தொழிற்சாலையில் மொத்தம் 385 பேர்கள் வேலை செய்கிருர்கள். அவர்களில் ஆண்கள், பெண்கள், பையன்கள் விகிதம் 17 : 12 : 6. ஒரு ஆணுக்கு ரூ. 1-12-0, ஒரு பெண்ணுக்கு ரூ. 1-4-0, ஒரு பையனுக்கு ரூ. 0-12-0 தினக்கூலி என்ருல், அங்கு ஒரு நாளில் மொத்தக்கூலி எவ்வளவு கொடுக்கப்படுகிறது ?

13. ஓர் உயர்நிலைப் பள்ளியிலுள்ள மாணவர்களின் எண்ணிக்கை 1200. இதில் பிரைமரி வகுப்புக்கள், கீழ்படிவங்கள்,

மேல் படிவங்களிலுள்ள மாணவர்களின் விகிதம் 1 : 8 : 7. மாதம் ஒன்றுக்கு ஒரு பிரைமரி மாணவன் ரூ. 1-12-0, கீழ்படிவ மாணவன் ரூ. 3-8-0, மேல்படிவ மாணவன் ரூ. 6-0-0 சம்பளம் கட்டினுல், அங்கு 1 மாதத்தில் வசூலாகும் மொத்தச் சம்பளம் எவ்வளவு? ஒரு மாணவன் ஒரு மாதத்தில் செலுத்தும் சராசரிச் சம்பளம் எவ்வளவு?

14. ஒரு யந்திர சாலேயிலுள்ள 225 பேர்களில் ஆண், பெண், பையன்களின் விகிதம் 5 : 3 : 1. ஒரு ஆண், ஒரு பெண், ஒரு பையனின் தினசரிக் கூலியின் விகிதம் 4 : 3 : 2. ஒரு பையனின் தினக்கூலி 10 அணு என்ருல் அங்கு மொத்தமாகக் கொடுக்கப்படும் ஒரு நாள் கூலி எவ்வளவாகிறது?

15. ஒருவருடைய ஆஸ்தி ரூ. 26,650. அவருக்கு 5 மகன்களும், 2 பெண்களும் உண்டு. ஒரு மகனுக்கும் ஒரு பெண்ணுக்கும் 4 : 3 என்ற விகிதத்தில் கிடைக்குமாறு அவர் தனது ஆஸ்தியைப் பங்கிட்டால், ஒவ்வொருவருக்கும் கிடைப்பது எவ்வளவு?

16. ஒருவர் தன்னிடமுள்ள 210 கட்டு தீனியை தனது 10 காளே மாடுகள், 6 பசுக்கள், 12 ஆடுகளுக்கு, ஒரு காளே, ஒரு பசு, ஒரு ஆட்டிற்கு 4 : 3 : 1 என்ற விகிதத்தில் பிரித்துக் கொடுத்தால், ஒவ்வொன்றிற்கும் கிடைக்கும் தீனி எவ்வளவு?

17. ரூ. 9240 பெறுமானமுள்ள பரிசுத் தொகையை 1 மனிதன், 5 பெண்கள், 73 குழந்தைகளுக்குப் பங்கிடவேண்டும். ஒரு மனிதன், ஒரு பெண், ஒரு குழந்தை இவர்களுக்குள்ள பரிசுத் தொகை 10 : 7 : 3 விகிதத்திலிருந்தால் ஒவ்வொருவருக்கும் கிடைத்த பரிசுத்தொகை என்ன? (S.S.L.C.)

18. ஒரு பையில் சில ரூபாய்களும், நாலணு நாணயங்களும், இரண்டணு நாணயங்களும் 1 : 3 : 5 விகிதத்திலிருக்கின்றன. அப்பையிலுள்ள நாணயங்களின் மொத்த மதிப்பு ரூ. 66-8-0 என்ருல் ஒவ்வொருவகையிலும் எத்தனே நாணயங்கள் இருந்தன? (S.S.L.C.)

தலேகீழ் விகிதம்

ஒரு விகிதத்தில் அடங்கிய உறுப்புகளே இடம் மாற்றி எழுதினுல் அதன் **தலேகீழ் விகிதம்** கிடைக்கிறது. உதாரணமாக, ஒரு கலப்பில் பாலும் தண்ணீரும் 7 : 2 என்ற விகிதத்தில் இருந்தால் தண்ணீரும் பாலும் 2 : 7 என்ற அதன் தலேகீழ் விகிதத்தில் இருக்கும்.

$x : y$ என்பதன் தலே கீழ்விகிதம் $= y : x$ என்ருகிறது.

அல்லது $x : y$ என்பதன் தலேகீழ் விகிதம் $= \frac{1}{x} : \frac{1}{y}$ என்றும்

சொல்லலாம். (ஏனெனில் $\frac{1}{x} : \frac{1}{y}$ என்ற விகிதத்தின் ஒவ்வொரு உறுப்பையும் xy-ஆல் பெருக்கினால் $y : x$ என்ற விகிதம் கிடைக்கும்)

மாதிரி 9: $\frac{1}{5}, \frac{3}{7}$ என்ற விகிதத்தின் தலைகீழ் விகிதத்தை முழு எண்களில் கூறுக.

$\frac{1}{5} : \frac{3}{7}$ என்பதன் தலைகீழ் விகிதம் $= \frac{3}{7} : \frac{1}{5}$

$= \frac{3}{7} \times 35 : \frac{1}{5} \times 35$

$= 15 : 7$

[மற்றொரு வழி :—

வேண்டிய, தலைகீழ் விகிதம் $= 5 : \frac{7}{3} = 15 : 7$]

மாதிரி 10: A-யின் ஆஸ்தியின் இருமடங்கு B-யின் ஆஸ்தியின் 7 மடங்குக்குச் சமமானால் A, B இருவர்களின் ஆஸ்திகளின் விகிதம் என்ன ?

A-யின் ஆஸ்தியின் 2 மடங்கு B-யின் தன் 7 மடங்குக்குச் சமமானால் A, B-யின் அஸ்திகள் 2 : 7 என்பதன் தலைகீழ் விகிதத்தில் இருக்கவேண்டும் = 7 : 2 விடை.

பயிற்சி

1. பின் வருவனவற்றிலுள்ள தலைகீழ் விகித ஜோடிகளை இணைத்து எழுது.

[குறிப்பு :—3 : 5 என்பதன் தலைகீழ் விகிதம் = (a) 5 : 3 ஆகையால் (i)-க்கு விடை (c) என்று குறிக்கவும்.]

விகிதம்	தலைகீழ் விகிதம்
(i) 3 : 5	(a) 4 : 25
(ii) $2 : \frac{1}{2}$	(b) $b : acd$
(iii) $1 : 3\frac{1}{3}$	(c) 5 : 3
(iv) $2\frac{1}{2} : \frac{2}{5}$	(d) 10 : 3
(v) $\frac{1}{8} : \frac{1}{7}$	(e) $b : a$
(vi) $a : b$	(f) $x : y$
(vii) $\frac{1}{x} : \frac{1}{y}$	(g) $bc : ad$
(viii) $\frac{a}{b} : \frac{c}{d}$	(h) 1 : 4
(ix) $ac : \frac{b}{d}$	(i) 8 : 7

2. A, B எடுத்த மார்க்குகளில் A-யின் மார்க்குகளின் 4 மடங்கு B-யின் மார்க்குகளின் 3 மடங்குச் சமமானால், அவர்களின் மார்க்குகளின் விகிதம் என்ன ?

3. A-யின் ஆஸ்தியின் $1\frac{3}{4}$ மடங்கு B-யின் ஆஸ்தியின் $\frac{3}{4}$ பங்கிற்குச் சமமானால் அவர்கள் ஆஸ்தியின் விகிதம் என்ன ?

4. ஒரு தகப்பன், மகன், இருவர்களின் வயதுகளின் மொத்தம் 45. தகப்பனின் வயதின் 2 மடங்கு மகனின் வயதின் 7 மடங்கிற்குச் சமமானால் அவர்கள் வயது என்ன ?

5. ரூ. 795-ஐ ராமனுக்கும் கோபாலனுக்கும், ராமனுக்குக் கிடைப்பதில் 2 மடங்கு, கோபாலனுக்குக் கிடைப்பதில் $\frac{1}{2}$ பங்கிற்குச் சமமாக இருக்குமாறு பங்கிடுக.

III. பிரதிரூப பின்னங்கள்

ஒரு நிலம், ஊர், தாலூகா, தேசம் முதலியவைகளின் படத்தைக் காகிதத்தில் வரையவேண்டுமானுல் அவைகளின் உண்மையான அளவிலேயே வரைய இயலாது. ஆகையால் அதன் பிரதியாக சிறிய அளவில் அதன் கிடைப்படத்தை வரைகிமுேம். உண்மையான அளவுகளுக்கும் கிடைப்பட்த்தின் அளவுகளுக்கும் ஒரு குறிப்பிட்ட ஒழுங்கு இருக்கவேண்டும். உதாரணமாக கிடைப்படத்தில் 1″ = 100 மைல் என்று பூகோளப் படங்களில் குறிப்பிட்டிருப்பதைப் பார்த்திருக்கலாம். இதற்கு அர்த்தம் என்னவென்ருல் கிடைப்படத்தில் 1″ தூரம் உண்மையில் 100 மைல் தூரத்தைக் காட்டுகின்றது. இந்தப்படத்தின் ஸ்கேல் 1″ = 100 மைல் என்கின்றேம்.

கிடைப்படத்தில் ஸ்கேல் 1″ = 1 மைல் என்று சொல்வதை, கிடைப்படத்தின் தூரத்திற்கும் உண்மை தூரத்திற்கும் உள்ள விகிதத்தின் மூலமும் குறிப்பிடலாம். அதாவது 1″ = 1 மைல் என்ருல் இந்த விகிதம் 1 : 63,360 எனலாம். (ஏனெனில், 1 மைல் = 63,360 அங். ஒரு விகிதத்தின் இரு உருப்புக்களும் ஒரே பரிமாணத்தில் இருக்கவேண்டும்.) இந்த விகிதத்தை $\frac{1}{63,360}$ என்ற பின்னத்தால் குறிக்கலாம். இதையே படத்தின் **பிரதிரூப பின்னம்** என்கிறேம். ஆகையால் ஒரு படத்தின் ஸ்கேல் 1″ = 1 மைல் என்ருல் அதன் பிரதிரூப பின்னம் $\frac{1}{63,360}$ எனலாம்.

மாதிரி 1 : ஒரு பூகோளப் படத்தில் 1″ = 10 மைல் என்ற ஸ்கேல் குறிக்கப்பட்டிருந்தால் அதில் உபயோகப்படுத்தியுள்ள பிரதிரூப பின்னம் என்ன ?

10 மைல் $= 10 \times 8 \times 220 \times 3 \times 12$ அங்.

$= 6,33,600$ அங்.

$\therefore$ பிரதிரூப பின்னம் $= \frac{1}{6,33,600}$ விடை.

மாதிரி 2 : ஒரு படத்தின் பிரதி ரூப பின்னம் $\frac{1}{2,53,440}$. அதில் 2·5 அங். தூரத்திலுள்ள இரண்டு இடங்களுக்குள்ள உண்மைத் தூரம் என்ன ?

2, 53,440 அங் $= \frac{2,53,440}{12 \times 3 \times 220 \times 8}$ மைல்

$= 4$ மைல்

$\therefore$ இப்படத்தில் 1″ காண்பிப்பது 4 மைல்

$\therefore$ ....2·5″ ....$2·5 \times 4$ மைல்

$= 10$ மைல்.

மாதிரி 3: எவரஸ்டு சிகரத்தின் உயரம் 29,000 அடி. அதை 2·9″ உயரம் படம் காண்பிக்கின்றது என்ருல் (i) இப்படத்தின் பிரதிரூப பின்னம் என்ன? (ii) இப்படத்தில் 1·1″ நீள, 0·6″ அகல ஒரு பனிவெளியின் உண்மைப் பரப்பு எத்தனை சதுர மைல்?

படம் 1. எவரஸ்டு சிகரம்

(i) 2·9″ காண்பிப்பது 29000 × 12 அங்.

∴ 1″ ,, $\frac{29000 \times 12}{2 \cdot 9}$ அங்.

$= 1,20,000$ அங்.

∴ படத்தின் பிரதிரூப பின்னம் $= \frac{1}{1,20,000}$ விடை.

(ii) படத்தில் 1″ = 1,20.000 அங்.

$= \frac{1,20,000}{12 \times 3 \times 220 \times 8}$ மைல்

$= 2\frac{125}{66}$ மைல்

$\therefore$ 1·1″ நீளம், 0·6″ அகலம் $= 1{\cdot}1 \times \frac{125}{66}$ மைல் நீளம், $0{\cdot}6 \times \frac{125}{66}$ மைல் அகலம்.

$= 1{\cdot}1 \times \frac{125}{66} \times 0{\cdot}6 \times \frac{125}{66}$ சதுர மைல்

$= \frac{11}{10} \times \frac{125}{66} \times \frac{6}{10} \times \frac{125}{66}$ ச. மைல்

$= \frac{97}{264}$ ச. மைல். விடை.

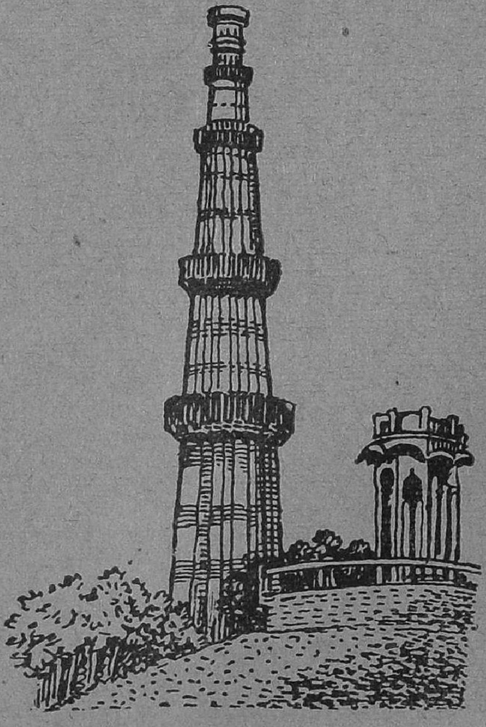
பயிற்சி 6

1. பின் கொடுத்துள்ள ஸ்கேல்படி வரைந்துள்ள கிடைப் படங்களின் பிரதிரூப பின்னங்கள் என்ன?

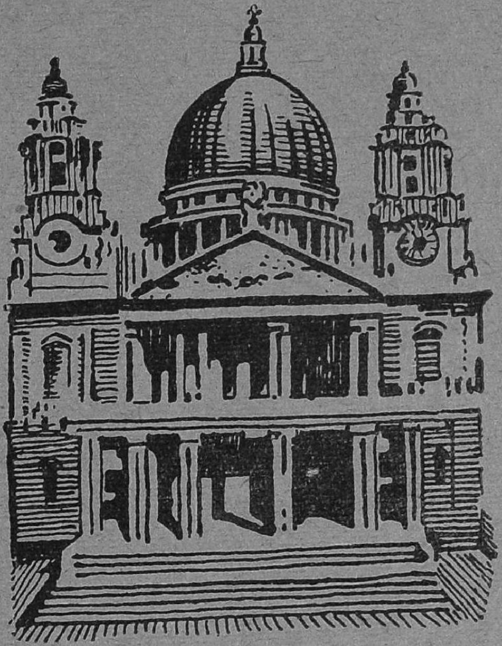
(i) 1″ = 50 கஜம் (ii) 1″ = 6 மைல் (iii) 1″ = 200 மைல்.

2. பின் கொடுத்துள்ள பிரதிரூப பின்னங்களுடைய படங்களின் ஸ்கேல் என்ன? (1″ எதைக் குறிக்கின்றது?)

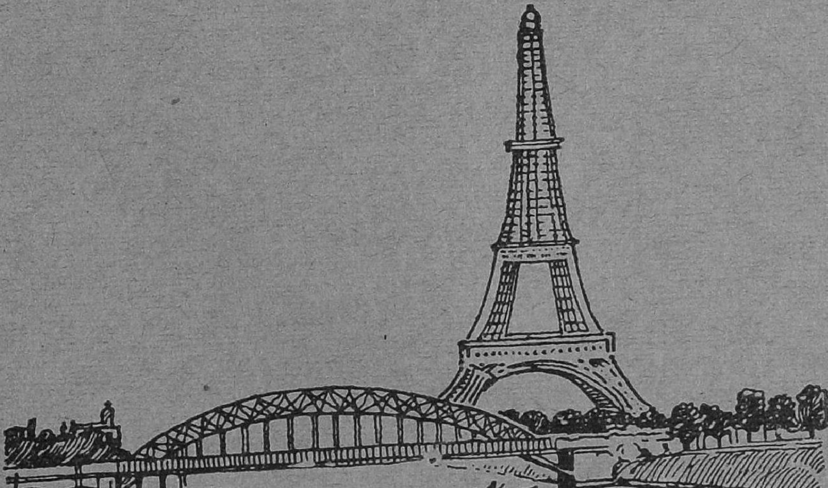
(i) $\frac{1}{6336}$ (ii) $\frac{1}{5280}$ (iii) $\frac{1}{4,43,520}$.



படம் 2. குதுப்மினர்



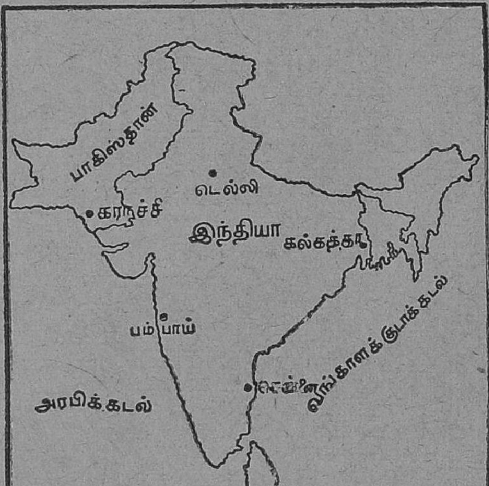
படம் 3. செயின்ட் பால்ஸ் கதிட்ரல்



படம் 4. எப்பெல் கோபுரம்

3. பக்கம் 20, 21-ல் உள்ள படங்களின் உண்மையான உயரங்கள் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளன. படத்திலுள்ளபடி அவைகளின் செங்குத்து உயரங்களை அளந்து எழுதி, பின்வரும் அட்டவணையைப் பூர்த்தி செய் :

படம்	விவரம்	உண்மையான உயரம்	படத்தில் உயரம்	படத்தின் பிரதிரூப பின்னம்
(2)	குதுப்மினர்	250 அடி		
(3)	St. Paul's Cathedral	450 அடி		
(4)	Eiffel Tower	980 அடி		



படம் 5. இந்தியா

4. மேலேயுள்ள இந்தியா—பாகிஸ்தான் தேசப்படம் 4″=700 மைல் ஸ்கேலுக்கு வரையப்பட்டுள்ளது. (i) இப்படத்தின் பிரதிரூப பின்னம் என்ன ?

(ii) இப்படத்திலிருந்து பின்வரும் ஊர்களுக்குள்ள உண்மை தூரத்தைக் காண்க :—

(a) சென்னை—பம்பாய் (b) பம்பாய்—கராச்சி
(c) கராச்சி—டில்லி (d) டில்லி—கல்கத்தா
(e) கல்கத்தா—சென்னை.

5. ஒரு படத்தின் பிரதிரூப பின்னம் $\frac{1}{9,50,400}$. அதில் (i) 4·5″ தூரத்திலுள்ள இரண்டு ஊர்களின் உண்மை தூரத்தையும் (ii) 3 சதுர அங்குலம் பரப்புள்ள ஏரியின் உண்மையான பரப்பையும் காண்க.

6. ஒரு படத்தின் பிரதிரூப பின்னம் $\frac{1}{7920}$. அதில் 2·5″ நீளம் 2″ அகலமுள்ள ஒரு சமவெளியின் பரப்பை ஏக்கரில் காண்க.

VI. விகித சமம்

இரண்டு விகிதங்கள் ஒன்றுக்கொன்று சமமாக இருந்தால் அவைகள் விகித சமம் எனப்படும்.

உதாரணமாக 3 : 5 என்ற விகிதமும் 6 : 10 என்ற விகிதமும் சமம்.

$\therefore$ 3 : 5 = 6 : 10 என்பது விகித சமம் எனப்படும்.

இந்த விகித சமத்தில் நான்கு உறுப்புகள் இருக்கின்றன. இவைகளில் 3, 10 என்ற இரண்டும் முனை உறுப்புகள். மற்ற இரண்டும் இடை உறுப்புகள்.

$3 \times 10 = 5 \times 6$ எனத் தெரிகின்றன.

இப்படியே 8 : 7 = 24 : 21 என்ற விகித சமத்திலும்

$8 \times 21 = 7 \times 24$ எனத் தெரிகின்றது.

ஆகையால் ஒரு விகித சமத்தில் முனை உறுப்புகளின் பெருக்கல் பலனானது இடை உறுப்புகளின் பெருக்கல் பலனுக்குச் சமம்.

மாதிரி 1 : பின்வரும் விகித சமத்தில் கோடிட்ட இடத்தைப் பூர்த்தி செய்க :—

8 : 10 = —— : 15

இவ்விகித சமத்தில் $8 \times 15 = 10 \times$ மற்றொரு உறுப்பு.

$\therefore$ அவ்வுறுப்பின் 10 மடங்கு $= 8 \times 15 = 120$

$\therefore$ அவ்வுறுப்பு $= \frac{120}{10} = 12$. விடை.

[குறிப்பு :—நாம் காணவேண்டிய உறுப்பை x என்ற எழுத்தால் குறித்தால், $10x = 8 \times 15$ ஆக இருக்கவேண்டும்.

$\therefore\ x = \frac{120}{10} = 12$ விடை.]

மாதிரி 2 : $3a = 1\frac{3}{4}b$ என்ற தொடர்பை $a : b =$ — என்ற முழு எண் விகிதசமத்தில் அமைக்க.

$a \times 3 = 1\frac{3}{4} \times b$ என்ருல், a-யும் 3-ம் முனை உறுப்புகளாகவும், b-யும் $1\frac{3}{4}$-ம் இடை உறுப்புகளாகவும் விகித சமத்தில் அமைய வேண்டும்.

$\therefore\ a : b = 1\frac{3}{4} : 3 = \frac{7}{4} : 3 = 7 : 12$

$\therefore\ a : b = 7 : 12$ விடை.

பயிற்சி 7

1. பின் கொடுத்துள்ளவை விகித சமமா இல்லையா என்று கூறுக:—

(i) $3 : 10 = 12 : 40$ (ii) $6 : 18 = 2 : 6$
(iii) $10 : 5 = 2 : 3$ (iv) $2{\cdot}2 : 1{\cdot}4 = 1{\cdot}1 : 0{\cdot}7$.

2. கீழ்க்கண்ட விகித சமங்களில் கோடிட்ட இடங்களைப் பூர்த்தி செய்க:—

(i) —— $: 8 = 12 : 32$ (ii) $9 : 4 =$ —— $: 48$
(iii) $27 : 15 = 69 :$ —— (iv) $12 :$ —— $= 7 : 21$
(v) —— $: b = c : d$ (vi) $x :$ —— $= m : n$.

3. கீழ்க்கண்ட விகித சமங்களில் x-இன் மதிப்பைக் காண்க:—

(i) $x : 4 = 6 : 8$ (ii) $3 : x = 2 : 10$
(iii) $4 : 7 = x : 21$ (iv) $4 : 9 = 2 : x$.

4. பின் வரும் விகித சமங்களைப் பூர்த்தி செய்க:—

(i) $3a = 4b$ என்ருல் $a : b =$
(ii) $5x = 12y$,, $x : y =$
(iii) $m = 3n$,, $m : n =$
(iv) $\frac{1}{2}a = 2b$,, $a : b =$

நேர்விகித சமம்

ஒரு புத்தகத்தின் விலை ரூ. 2 என்ருல், 2 புத்தகங்கள் ரூ. 4, 10 புத்தகங்கள் ரூ. 20 ஆகின்றன. அதாவது, புத்தகங்களின் எண்ணிக்கை கூடினுல் அவைகளின் விலையும் அதே மடங்கில் கூடுகின்றது. அல்லது, எண்ணிக்கை குறைந்தால் விலையும் குறைகிறது. இவ்விதமான விகித சமம் **நேர்விகித சமம்** எனப்படும்.

மாதிரி 3: 20 புத்தகங்களின் விலை ரூ. $37\frac{1}{2}$ ஆனுல், 30 புத்தகங்களின் விலை என்ன?

புத்தகங்களின் விகிதம் $= 20 : 30$

விலையின் விகிதம் $= 37\frac{1}{2} : x$

இவை இரண்டும் சமம்.

$\therefore\ 20 : 30 = 37\frac{1}{2} : x$

$\therefore\ 20x = 30 \times \frac{75}{2}$

$\therefore\ x = 30 \times \frac{75}{2} \times \frac{1}{20} = \frac{225}{4} = 56\frac{1}{4}$

$\therefore$ 36 புத்தகங்களின் விலை ரூ. **$56\frac{1}{4}$** விடை.

ஆனால் மற்றொரு உதாரணத்தை எடுத்துக்கொள்வோம். 40 பிள்ளைகள் ஒரு ஜமக்காளம் நெய்வதற்கு 5 நாட்கள் எடுக்கின்றார்கள் என்றால், 20 பிள்ளைகள் அதை நெய்வதற்கு 10 நாட்கள் எடுப்பர். அல்லது 80 பிள்ளைகள் $2\frac{1}{2}$ நாட்களிலேயே செய்வர். பிள்ளைகளின் எண்ணிக்கை குறைந்தால், அவ்வேலையை முடிக்க நாட்கள் அதே அளவில் அதிகமாகிறது. அவர்களுடைய எண்ணிக்கை கூடினால், நாட்கள் அதே அளவில் குறைகிறது. ராசிகளுக்கு இடையே இவ்விதமுள்ள தொடர்பை **தலைகீழ் விகித சமம்** என்கிறோம்.

மாதிரி 4: 20 மனிதர்கள் ஒரு வேலையை 36 நாட்களில் செய்வார்கள். அதே வேலையை 45 மனிதர்கள் எத்தனை நாட்களில் செய்து முடிக்கக் கூடும்?

45 மனிதர்கள் செய்து முடிக்க x நாட்கள் ஆகும் என்று வைத்துக் கொள்வோம்.

ஆட்களின் விகிதம் $20 : 45$

நாட்களின் விகிதம் $36 : x$

இவை தலைகீழ் விகிதசமம்

$\therefore\ 45 : 20 = 36 : x$

$\therefore\ 45x = 20 \times 36$

$\therefore\ x = \frac{20 \times 36}{45}$

$= 16$

$\therefore$ 45 மனிதர்கள் அதை **16** நாட்களில் முடிப்பர்.

பயிற்சி 8

1. பின்வரும் விகிதசமங்கள் நேர்விகித சமமா அல்லது தலைகீழ்விகித சமமா என்று கூறுக :—

(i) ஒருவர் வேலை செய்யும் நேரமும், அவர் செய்யும் வேலையும்.

(ii) சாமான்களின் எண்ணிக்கையும், அவைகளின் விலையும்.

(iii) ரயிலில் பிரயாணம் செய்யும் தூரமும், அதற்குக் கட்டணமும்.

(iv) ஒரு ரயில் வண்டியின் வேகமும், அது குறிப்பிட்ட தூரம் செல்ல எடுக்கும் நேரமும்.

(v) நிலப்பரப்பும், அதற்குச் செலுத்த வேண்டிய வரியும்.

(vi) ஒரு தச்சர் தினம் வேலை செய்யும் நேரமும், ஒரு குறிப்பிட்ட வேலையை அவர் முடிக்க எடுத்துக் கொள்ளும் நாட்களும்.

2. 10 கணக்குக் கருவிப் பெட்டிகளின் விலை ரூ. 16-4-0 என்றால் 52 பெட்டிகளின் விலை என்ன ?

3. ஒரு சமயம் 12 பவு. சர்க்கரையின் விலை ரூ. 10 என்றால் அப்பொழுது 30 பவு. சர்க்கரையின் விலை என்ன ?

4. $3\frac{1}{2}$ மணி நேரத்தில் 70 மைல் செல்லும் மோட்டார் வண்டி $4\frac{3}{4}$ மணியில் எவ்வளவு தூரம் செல்லும் ?

5. ஒரு தரகன் ரூ. 16,400-க்கு வியாபாரம் செய்து கொடுத்ததில் ரூ. 205 தரகு பெறுகிறான். அவன் ரூ. 24,000-க்கு வியாபாரம் செய்தால் அவனுக்கு என்ன தரகு கிடைக்கும் ?

6. சென்னையிலிருந்து மதுரைக்கு ஜனதா எக்ஸ்பிரஸில் 16 டிக்கட்டுகள் ரூ. 153 ஆனால் 7 டிக்கட்டுகள் எவ்வளவு ?

7. ஒரு புத்தக அலமாரியில் 2 அங். பருமனுள்ள புத்தகங்கள் 51 வைக்க முடியுமென்றால் 3 அங். பருமனுள்ள புத்தகங்கள் எத்தனை வைக்கலாம் ?

8. 56 மனிதர்கள் ஒரு வேலையை 30 நாட்களில் முடிப்பார்கள் என்றால் 40 மனிதர்கள் அதே வேலையை எத்தனை நாட்களில் முடிப்பார்கள் ?

9. ஒரு வேலையை 60 ஆட்கள் 56 நாட்களில் செய்வார்கள். அதை 42 நாட்களில் முடிக்க எத்தனை ஆட்கள் தேவைப்படும் ?

10. ஒரு ராணுவ உணவுக் கிடங்கில் 350 சிப்பாய்களும் 110 நாட்களுக்குப் போதுமான உணவுப் பொருள் இருக்கின்றது. அவ்விடத்தை விட்டு 200 சிப்பாய்கள் மாற்றிச் சென்று விட்டால் மீதமுள்ளவர்களுக்கு அந்த உணவுப் பொருள் எத்தனை நாட்களுக்குப் போதும் ?

11. ஓர் உணவு விடுதியில் 45 பேர்களுக்கு 28 நாட்களுக்குப் போதுமான உணவு இருக்கும்பொழுது, இன்னும் 18 பேர்கள் வந்து சேர்ந்தால் எல்லோருக்கும் அந்த உணவுப் பொருள் எத்தனை நாட்களுக்குப் போதும் ?

12. ஒரு தச்சன் தினம் $5\frac{1}{2}$ மணி நேரம் வேலை செய்து ஒரு வேலையை 15 நாட்களில் முடிக்கிறான். அதை 9 நாட்களிலேயே முடிக்க வேண்டுமானால் தினம் எத்தனை மணி நேரம் அவன் வேலை செய்யவேண்டும் ?

13. 4 ஆண்களும் 3 பெண்களும் சேர்ந்து ஒரு வேலையை 10 நாட்களில் முடிப்பார்கள். அவ்வேலையை 5 ஆண்களும் 15 பெண்களும் எத்தனை நாட்களில் முடிப்பார்கள். [2 ஆண்களின் வேலை = 3 பெண்களின் வேலை]

14. 2 ஆண்களும் 20 பையன்களும் ஒரு வேலையை 15 நாட்களில் செய்யக்கூடும் என்றால், 2 ஆண்களும் 13 பையன்களும் அதைச் செய்ய எத்தனை நாட்கள் ஆகும் ? [1 ஆணின் வேலை = 4 பையன்களின் வேலை]

12. 16 மனிதர்கள் அல்லது 24 பிள்ளைகள் ஒரு வேலையை 16 நாட்களில் செய்ய முடியும். 24 மனிதர்களும் 12 பிள்ளைகளும் சேர்ந்து அதை எத்தனை நாட்களில் முடிப்பார்கள் ?

16. 10 ஆண்கள் அல்லது 20 பெண்கள் ஒரு வேலையை 6 நாட்களில் செய்யக்கூடும். 3 ஆண்களும் 6 பெண்களும் சேர்ந்து அதை எத்தனை நாட்களில் முடிப்பார்கள் ?

17. திருச்சிராப்பள்ளியிலிருந்து இராமநாத புரத்திற்குச் செல்ல இந்தோ சிலோன் எக்ஸ்பிரஸ் 5 மணி நேரம் எடுத்துக் கொள்ளும். ஒருநாள் யந்திரக் கோளாரால் அதன் வழக்கமான வேகத்தில் $\frac{4}{5}$ பங்கில் ஓடினால், எவ்வளவு நேரம் தாமதித்து இராமநாதபுரம் செல்லும் ?

18. ஒரு மோட்டார் பஸ் வழக்கமாக இராமநாதபுரத்திலிருந்து மதுரை செல்ல 4 மணி நேரம் எடுக்கும். பாதிதூரம் சென்றதும் அதன் வேகத்தை $\frac{1}{4}$ பங்கு அதிகப்படுத்தினால், எவ்வளவு நேரம் சீக்கிரமாக அந்த பஸ் மதுரையை அடையும் ?

கலப்பு விகிதசமம்

சில விகிதசமங்களில் இரண்டு ராசிகளுக்கு மேல் சம்பந்தப் பட்டிருக்கலாம். உதாரணமாக, ஒரு வேலையைச் செய்யும் ஆட்களின் எண்ணிக்கை, நாள் ஒன்றுக்கு அவர்கள் வேலை செய்யும் நேரம், அவர்கள் முடிக்கவேண்டிய வேலை, அதற்கு அவர்கள் எடுக்கும் நாட்கள் இவைகளின் விகிதசமத்தை **கலப்பு விகித சமம்** என்கிறோம்.

மாதிரி 5 : 10 மனிதர்கள் தினம் 7 மணி வீதம் வேலை செய்து 18 நாட்களில் ரூ. 315 சம்பாதித்தால், 15 மனிதர்கள் தினம் 9 மணி வீதம் வேலை செய்து 10 நாட்களில் எவ்வளவு சம்பாதிக்கக்கூடும் ?

மனிதர்கள்	தினசரி மணி	நாட்கள்	சம்பாதிப்பது
10	7	18	ரூ. 315
15	9	10	ரூ. x

மனிதர்களின் விகிதமும் சம்பாதிப்பதும் நேர்விகிதசமம்

தினசரி வேலை செய்யும் மணியின் விகிதமும் சம்பாதிப்பதும் நேர்விகித சமம்.

வேலை செய்யும் நாட்களின் விகிதமும் சம்பாதிப்பதும் நேர் விகித சமம்.

$$\therefore \left.\begin{array}{r} 10:15 \\ 7:\ 9 \\ 18:10 \end{array}\right\} = 315 : x$$

$$\therefore 10 \times 7 \times 18 \times x = 315 \times 15 \times 9 \times 10$$

$$\therefore x = \frac{315 \times 15 \times 9 \times 10}{10 \times 7 \times 18} = 337\frac{1}{2}$$

அவர்கள் சம்பாதிப்பது ரூ. 337-8-0. விடை.

[மற்றொரு வழி :—

பின்வரும் ஒவ்வொரு அடியையும் யோசித்து பெருக்க வேண்டிய பின்னம் பெரியதா அல்லது சிறியதா என்று முடிவு செய்யவும் :

(a) 10 மனிதர்கள் சம்பாதிப்பதை விட 15 மனிதர்கள் சம்பாதிப்பது அதிகம். ∴ விடை காண ரூ. 315-ஐப் பெருக்க வேண்டிய பின்னம் $\frac{15}{10}$.

(d) தினம் 7 மணி வேலை செய்து சம்பாதிப்பதைப் போல், 9 மணி வேலை செய்து சம்பாதிப்பது அதிகம். ∴ பின்னம் $\frac{9}{7}$.

(c) 18 நாட்களில் சம்பாதிப்பதைவிட 10 நாட்களில் சம்பாதிப்பது குறைவு. ∴ பின்னம் $= \frac{10}{18}$.

∴ விடை $=$ ரூ. $315 \times \frac{15}{10} \times \frac{9}{7} \times \frac{10}{18} =$ ரூ. 337-8-0.

குறிப்பு : முதலில் ஒவ்வொரு விகிதத்தையும் மனதிற் பிரித்துக்கொண்டு, பெருக்கும் பின்னங்களைக் கண்டுபிடித்தால், ஒரே வரியில் விடை காண முடியும்].

மாதிரி 6 : 10 மனிதர்கள் 48 ஏக்கர் நிலத்தை 28 நாட்களில் உழுவார்கள். எத்தனை பேர்கள் 60 ஏக்கரை 25 நாட்களில் உழ முடியும் ?

ஏக்கர்	நாள்	மனிதர்கள்
48	28	10
60	25	?

ஏக்கர்களின் விகிதமும் மனிதர்களின் விகிதமும் நேர்விகித சமம்.

நாட்களின் விகிதமும் மனிதர்களின் விகிதமும் எதிர்விகித சமம்.

ஆகையால்,

$$\left.\begin{matrix}48 : 60\\25 : 28\end{matrix}\right\} = 10 : x$$

$$\therefore 48 \times 25 \times x = 60 \times 28 \times 10$$

$$\therefore x = \frac{60 \times 28 \times 10}{48 \times 25} = 14$$

∴ தேவையான மனிதர்கள் 14. விடை.

[மற்ருெரு வழி :—

ஏக்கர்கள் அதிகமாவதாஞல் மனிதர்கள் அதிகம் தேவை.

∴ பின்னம் $= \frac{60}{48}$

நாள் குறைவதால் மனிதர்கள் அதிகம் தேவை.

∴ பின்னம் $= \frac{28}{25}$

∴ தேவையான மனிதர்கள் $= 10 \times \frac{60}{48} \times \frac{28}{25} = 14$]

மாதிரி 7: ஒரு ராணுவக் கோட்டையில் 6000 சிப்பாய்களுக்கு நாளொன்றுக்கு தலைக்கு 16 அவுன்சு வீதம் 48 நாட்களுக்குப் போதுமான ஆகாரம் இருந்தது. 8 நாட்களானதும் இன்னும் அதிக சிப்பாய்கள் வந்ததால், நாளொன்றுக்கு தலைக்கு 12 அவுன்சு வீதம் கொடுத்ததில் இருந்த ஆகாரம் அவர் வந்து சேர்ந்ததிலிருந்து 32 நாட்களுக்குப் போதுமானதாக இருந்தது. புதிதாக வந்தவர்கள் எத்தனை பேர் ?

48 நாட்களுக்குப் போதுமான உணவில் முதல் 8 நாட்களில் செலவு செய்யப்பட்டது $\frac{8}{48} = \frac{1}{6}$ பாகம். மீதி இருப்பது $\frac{5}{6}$ பாகம்.

சிப்பாய்கள்	தலைக்கு அவுன்சு	நாட்கள்	இருக்கும் ஆகாரம்
6000	16	8	$\frac{1}{6}$
?	12	32	$\frac{5}{6}$

தலைக்கு உணவின் விகிதமும் சாப்பிடுபவர்கள் விகிதமும் எதிர்விகித சமம்.

நாட்கள் விகிதமும் உணவைச் சாப்பிடுபவர்கள் விகிதமும் எதிர்விகித சமம்.

கையில் இருக்கும் ஆகாரமும், சாப்பிடுபவர்கள் விகிதமும் நேர் விகித சமம்.

$$\therefore \left.\begin{matrix}12 : 16\\32 : 8\\\frac{1}{6} : \frac{5}{6}\end{matrix}\right\} = 6000 : x.$$

$$\therefore 12 \times 32 \times 1 \times x = 6000 \times 16 \times 8 \times 5$$

$$\therefore x = \frac{6000 \times 16 \times 8 \times 5}{12 \times 32 \times 1} = 8000$$

அதிகம் சேர்ந்தவர்கள் $= 8000 - 6000$

$= 2000$. விடை.

[மற்ருெரு வழி :—தலைக்கு உணவு குறைவதால் இருக்கும் உணவை அதிகமான பேர்கள் சாப்பிடலாம்.

$\therefore$ பின்னம் $= \frac{16}{12}$.

சாப்பிடவேண்டிய நாட்கள் அதிகமாவதானுல், இருக்கும் உணவை, குறைவான பேர்கள் சாப்பிடலாம்.

$\therefore$ பின்னம் $= \frac{8}{32}$.

ஆகாரம் அதிகமாவதால், அதிகமான பேர்கள் சாப்பிடலாம்.

$\therefore$ பின்னம் $= \frac{5}{1}$.

$\therefore$ ஆட்கள் $= 6000 \times \frac{16}{12} \times \frac{8}{32} \times 5 = 8000$

அதிகம் சேர்ந்தவர்கள் $= 8000 - 6000 = 2000$.]

பயிற்சி 9

1. ஒரு வேலையை 28 மனிதர்கள் தினம் 9 மணி வேலை செய்து 12 நாட்களில் முடிப்பார்கள். அதே வேலையை 36 மனிதர்கள் தினம் 8 மணி வீதம் வேலை செய்து எத்தனை நாட்களில் முடிப்பார்கள்?

2. 50 ஆட்கள் சேர்ந்து தினம் 8 மணி வீதம் வேலை செய்து 27 நாட்களில் ஒரு வேலையைச் செய்வார்கள். அதே வேலையை எவ்வளவு ஆட்கள் தினம் 9 மணி வீதம் வேலை செய்து 15 நாட்களில் முடிப்பார்கள்?

3. 5 மனிதர்கள் தினம் 8 மணி வீதம் 7 நாளில் 1260 பக்கங்கள் அச்சிடுகிருர்கள். 14 மனிதர்கள் தினம் 9 மணி வீதம் 8 நாட்களில் எவ்வளவு பக்கங்கள் அச்சிடுவார்கள்?

4. நாள் ஒன்றுக்கு 8 மணி வீதம் வேலை செய்து 15 மனிதர்கள் ஒரு வேலையை 7 நாட்களில் முடிப்பார்கள். அவ்வேலையை நாள் ஒன்றுக்கு 7 மணி வீதம் 5 நாட்களில் முடிக்க எவ்வளவு அதிக மனிதர்கள் இன்னும் வேண்டும்?

5. ஓர் உணவு விடுதியிலுள்ள உணவு 400 பேர்களுக்கு தலைக்கு 10 அவுன்சு வீதம் 20 நாட்களுக்குப் போதுமானது. இன்னும் 200 பேர்கள் வந்து சேர்ந்ததால் தலைக்கு 8 அவுன்சாகக் குறைக்கப்பட்டால், எத்தனை நாட்களுக்கு அந்த உணவு போதும்?

6. ஒரு கோட்டையிலுள்ள உணவுப் பொருள் 4000 மனிதர்களுக்கு தலைக்கு தினம் 12 அவுன்சு வீதம் 60 நாட்களுக்குப் போதுமானது. அந்தக் கோட்டைக்கு இன்னும் சிலர் வந்தார்கள். அப்பொழுது உணவு தலைக்கு 8 அவுன்சு வீதம் 50 நாட்களுக்குத் தான் கண்டதென்றால், வந்தவர்கள் எத்தனை பேர் ?

7. ஒவ்வொரு சிப்பாய்க்கும் ஒரு நாளைக்கு 18 அவுன்சு வீதம் 418 சிப்பாய்களுக்கு 65 நாட்களுக்குப் போதுமான ஆகாரம் இருக்கிறது. அதே ஆகாரத்தை 1254 சிப்பாய்களுக்கு 78 நாட்களுக்குக் கொடுக்கவேண்டுமானால் தலைக்கு தினம் எவ்வளவு கொடுக்கமுடியும் ?

8. 154′ நீளம், $1\frac{1}{8}$′ அகலம், $11\frac{1}{2}$′ உயரமுள்ள சுவருக்கு 42504 செங்கல்கள் வேண்டியிருந்தால் 216′ நீளம், $1\frac{1}{4}$′ அகலம், $8\frac{3}{4}$′ உயரமுள்ள சுவருக்கு எத்தனை செங்கல்கள் வேண்டும் ?

9. 600′ நீளம், 12′ உயரம், $1\frac{1}{2}$′ கனமுள்ள ஒரு சுவரைக் கட்ட 100 மனிதர் நாள் ஒன்றுக்கு 8 மணி வீதம் வேலை செய்து 10 நாட்களில் முடிப்பார்கள். 1200′ நீளம், 10′ உயரம், $2\frac{1}{4}$′ கனமுள்ள சுவரை நாள் ஒன்றுக்கு 10 மணி வீதம் 10 நாட்களில் முடிக்க எவ்வளவு ஆட்கள் வேண்டும் ?

10. ஒரு கண்ட்ராக்டர் ஒரு வேலையை ஒரு வருஷத்தில் முடிக்க ஒப்பந்தஞ் செய்துகொண்டு 650 மனிதர்களை அமர்த்துகிறார். $5\frac{1}{2}$ மாதத்தில் $\frac{5}{16}$ வேலைதான் முடிந்திருந்தது. குறிப்பிட்ட காலத்தில் வேலையை முடிக்க இன்னும் எத்தனை ஆட்கள் அமர்த்த வேண்டும் ?

11. ஒரு ரயில்வே லைன்போட 24 ஆட்கள் தினம் 7 மணி வீதம் வேலைக்கு விடப்படுகின்றனர். ஒரு மாதத்தில் அவர்கள் $1\frac{3}{4}$ மைல் நீளம் போட்டு முடிந்தது. இன்னும் பாக்கியுள்ள $10\frac{1}{4}$ மைலை 3 மாதத்தில் போட தினம் 8 மணி வீதம் வேலை செய்யும் ஆட்கள் எத்தனை வேண்டும் ?

12. 36 மைல் ரயில் பாதையை 6 மாதத்தில் போட ஒரு கண்ட்ராக்டர் 160 மனிதர்களை தினம் 4 மணி வேலை செய்ய அமர்த்துகிறார். ஆனால் 2 மாதத்தில் 8 மைல்தான் போடப்பட்டிருந்தது. குறித்த காலத்தில் வேலையை முடிக்க தினம் 8 மணி வேலை செய்யும் எத்தனை கூலியாட்கள் தேவை?

13. ஒரு குளம் வெட்ட 625 ஆட்களுக்கு 81 நாள் பிடிக்கும். வேலையில் $\frac{1}{3}$ பங்கு முடிந்ததும் 25 பேர் நின்றுவிட்டால், மீதியுள்ளவர்களைக் கொண்டு வேலையாரம்பமான நாள் முதல் எத்தனை நாட்களில் அக்குளத்தை வெட்டி முடிக்கலாம் ?

14. $1\frac{1}{2}$ மைல் நீளமுள்ள ஒரு ரஸ்தா போடவேண்டும். 24 மனிதர்கள் வேலை செய்து 11 நாட்களில் 528 கஜம் ரஸ்தா போட்டார்கள். முழு ரஸ்தாவும் இன்னும் 33 நாட்களில் முடிக்க வேண்டுமென்றால் இன்னும் அதிகமாக எத்தனை மனிதர்கள் விடவேண்டும்?

15. 50 பேர்கள் தினம் 6 மணி வீதம் ஒரு வேலையை 15 நாட்களில் முடிக்கக்கூடும். 6 நாட்கள் ஆனதும் இன்னும் 10 பேர்களைச் சேர்த்துக்கொண்டு எல்லோரும் தினம் $7\frac{1}{2}$ மணி வீதம் வேலை செய்தால் அவ்வேலை எத்தனை நாட்கள் சீக்கிரமாகவே முடிவடையும்?

16. ஒரு கண்ட்ராக்டர் ஒரு வேலையை 12 வாரத்துக்குள் செய்வதாக ஒப்புக்கொண்டு 160 ஆட்களை தினம் 9 மணி வீதம் வேலை செய்ய அமர்த்தினர். 3 வாரம் கழித்து $\frac{3}{10}$ வேலை நடந்திருந்தது. மழைக்காக 4 வாரம் வேலை நிறுத்தப்பட்டது. நடந்த வேலையில் $\frac{1}{4}$ பாகம் நாசமாயிற்று. பிறகு தினம் 8 மணி வீதம் வேலை செய்யும் ஆட்கள் எத்தனை பேர்களை அமர்த்தினால் குறிப்பிட்ட காலத்திற்குள் வேலை முடியும்?

17. 3 ஆண்கள் அல்லது 5 பெண்கள் ஒரு வேலையை தினம் $6\frac{3}{4}$ மணி வீதம் வேலை செய்து 32 நாட்களில் முடிக்கிறார்களென்றால், 6 ஆண்களும் 8 பெண்களும் அவ்வேலையை தினம் $7\frac{1}{2}$ மணி வீதம் வேலை செய்தால் எத்தனை நாட்களில் முடிப்பார்கள்?

18. 8 ஆண்களும் 4 பெண்களும் 24 ஏக்கர் நிலத்தை 8 நாட்களில் உழக்கூடும். 12 ஆண்களும் 14 பெண்களும் 36 ஏக்கர் நிலத்தை எத்தனை நாட்களில் உழக்கூடும்? (2 ஆண்களின் வேலை, 3 பெண்களின் வேலைக்குச் சமம்.)

V. கூட்டு வியாபாரம்

பலர் சேர்ந்து முதலிட்டு கூட்டு வியாபாரம் நடத்தும் பொழுது கிடைக்கும் நிகர லாபத்தை அவரவர்கள் முதல்களின் விகிதத்தில் பங்கிடவேண்டும். போட்ட முதல்களின் விகிதமும் கிடைக்கும் லாபத் தொகைகளின் விகிதமும் நேர் விகித சமத்தில் இருக்கவேண்டும். உதாரணமாக ஒருவர் ரூபாய் 1000, மற்றொருவர் ரூபாய் 1500, முதலிட்டு வியாபாரம் செய்தால், அவர்களுக்குக் கிடைக்கும் நிகர லாபங்களும் 1000 : 1500 அல்லது 2 : 3 என்ற விகிதத்தில் இருக்கவேண்டும்.

மாதிரி 1: A, B இருவர்கள் ரூ. 400, ரூ. 250 முதலுடன் வியாபரம் ஆரம்பித்தார்கள். வியாபாரத்தில் கிடைத்த லாபம் ரூ. 104-ஐ இருவருக்கும் பிரித்துத் தரவும்.

A, B-யின் முதலின் ரீதி $= 400 : 250$
$= 8 : 5$

ரூ. 104-ஐ 8 : 5 என்ற விகிதத்தில் இருவருக்கும் பிரிக்க வேண்டும்.

∴ A-க்குக் கிடைப்பது ரூ. $104 \times \frac{8}{13} =$ ரூ. 64
∴ B ,, ரூ. $204 \times \frac{5}{13} =$ ரூ. 40 } விடை.

மாதிரி 2: A, B, C என்னும் மூவர் முறையே ரூ. 2000, ரூ. 2400, ரூ. 4000 முதல்கள் போட்டு வியாபாரம் செய்ததில் கிடைத்த மொத்த லாபம் ரூ. 4900. இதில் A-க்கு 10% வியாபாரத்தை மேல்பார்ப்பதற்குக் கொடுக்கப்படுகிறது. மீதி லாபத்தை மூவரும் பிரித்துக்கொண்டால் ஒவ்வொருவருக்கும் கிடைப்பது எவ்வளவு?

A, B, C-யின் முதல்களின் விகிதம் $= 2000 : 2400 : 4000$
$= 5 : 6 : 10$

மொத்த லாபம் = ரூ. 4900
A-க்குச் சம்பளம் = ரூ. $4900 \times \frac{1}{10}$
= ரூ. 490
மீதி லாபம் = ரூ. 4410
A-க்குக் கிடைக்கும் லாபம் = ரூ. $4410 \times \frac{5}{21} =$ ரூ. 1050
B ,, ,, = ரூ. $4410 \times \frac{6}{21} =$ ரூ. **1260** விடை.
C ,, ,, = ரூ. $4410 \times \frac{10}{21} =$ ரூ. **2100** விடை.
A-க்குக் கிடைக்கும் மொத்தத் தொகை = ரூ. 1050 + ரூ. 490
= ரூ. **1540** விடை.

மாதிரி 3: A-யும் B-யும் ரூ. 5500, ரூ. 3500 முதல்களுடன் வியாபாரம் ஆரம்பிக்கின்றனர். மொத்த லாபத்தில் $\frac{1}{4}$ பாகம் சிப்பந்திச் செலவுபோக மீதியைப் பங்குபண்ணிக் கொண்டதில் B-க்கு A-ஐ விட ரூ. 75 அதிகம் லாபத்தொகை கிடைத்தால், மொத்த லாபத்தையும், A, B-க்குக் கிடைப்பதையும் காண்க.

மொத்த லாபம் ரூ. 100 என்றால்
சிப்பந்திச் செலவு ரூ. 25 போக மீதி ரூ. 75

A, B-யின் முதல்களின் விகிதம் $= 2{,}500 : 3{,}500 = 5 : 7$.
ரூ. 75-ஐ A : B = 5 : 7 என்ற விகிதத்தில் பிரித்தால்,

A-க்கு ரூ. $75 \times \frac{5}{12} =$ ரூ. 31-4-0,
B-க்கு ரூ. $75 \times \frac{7}{12} =$ ரூ. 43-12-0 கிடைக்கும்.

B-க்கு A-ஐ விட ரூ. 43-12-0 – ரூ. 31-4-0 = ரூ. $12\frac{1}{2}$ அதிகம் கிடைக்கும்.

B-க்கு A-ஐ விட ரூ. $12\frac{1}{2}$ அதிகம் கிடைத்தால் மொத்தலாபம் ரூ. 100.

∴ B-க்கு A-ஐ விட ரூ. 75 அதிகம் கிடைத்தால், மொத்தலாபம் = ரூ. $100 \times \frac{2}{25} \times 75$ = ரூ. 600 விடை.

மொத்தலாபம் ரூ. 100 ஆனுல் A-க்கு ரூ. $31\frac{1}{4}$, B-க்கு ரூ. $43\frac{3}{4}$ கிடைக்கும்.

மொத்தலாபம் ரூ. 600 ஆனுல் A-க்கு ரூ. $\frac{125}{4} \times \frac{600}{100}$

= ரூ. 187-8-0. விடை.

B-க்கு ரூ. $\frac{175}{4} = \frac{600}{100}$ = ரூ. 262-8-0. விடை.

மாதிரி 4 : A-யும் B-யும் சேர்ந்து ரூ. 4450 மூலதனமிட்டு வியாபாரம் செய்ததில் ரூ. 1246 லாபம் கிடைத்தது. இதில் A-க்கு B-ஐ விட ரூ. 154 அதிக லாபம் கிடைத்தால், A, B-யின் மூல தனம் என்ன ?

மொத்தலாபம் ரூ. 1246

A-க்கு B-ஐ விட அதிகம் ரூ. 154

∴ B-க்குக் கிடைக்கும் லாபம் = ரூ. $\frac{1}{2}$ (1246 – 154)

= ரூ. $\frac{1}{2} \times 1092$

= ரூ. 546

∴ A-க்குக் கிடைக்கும் லாபம் = ரூ. 546 + 154 = ரூ. 700

A, B-யின் லாபங்களின் விகிதம் = 700 : 546 = 50 : 39

மொத்த முதலில் A-யின் பாகம் = ரூ. $4450 \times \frac{50}{89}$

= ரூ. 2500

மொத்த முதலில் B-யின் பாகம் = ரூ. $4450 \times \frac{39}{89}$

= ரூ. 1950

பயிற்சி 10

1. A, B, C மூவர் முறையே ரூ. 320, ரூ. 280, ரூ. 360 முதலுடன் வியாபாரம் செய்தனர். கிடைத்த மொத்த லாபம் ரூ. 108-ஐ மூவருக்கும் பங்கிடுக.

2. நான்கு சகோதரர்கள் ரூ. 3000, ரூ. 2500, ரூ. 2000, ரூ. 2000 முதல் போட்டு வியாபாரம் நடத்தினர். அதில் ரூ. 950 லாபம் கிடைத்தால் ஒவ்வொருவருக்கும் கிடைக்கவேண்டிய பாகம் என்ன ?

3. A-யும், B-யும் ரூ. 5100, ரூ. 3400 முதலுடன் ஒரு வியா பாரம் ஆரம்பிக்கின்றனர். வருஷக் கடைசியில் கிடைத்த லாபம்

ரூ. 850-இல் 10% A-க்கு வியாபாரத்தை மேல் பார்ப்பதற்குக் கொடுத்துவிட்டு மீதி லாபத்தை இருவரும் பிரித்துக்கொண்டால் ஒவ்வொருவருக்கும் மொத்தமாகக் கிடைப்பது எவ்வளவு?

4. A, B, C முறையே ரூ. 2800, ரூ. 3500, ரூ. 2100 முதலிட்டு வியாபாரம் ஆரம்பிக்கின்றனர். கிடைத்த மொத்த லாபம் ரூ. 1216-இல் $12\frac{1}{2}$%-ஐ B-க்கு வியாபாரத்தை நடத்தியதற்குச் சம்பளமாகக் கொடுக்கப்படுகிறது. நிகர லாபத்தை மூவரும் பிரித்துக்கொண்டால், ஒவ்வொருவருக்கும் கிடைப்பது எவ்வளவு?

5. A, B, C முறையே ரூ. 2600, ரூ. 3900, ரூ. 5200 முதல் போட்டு வியாபாரம் ஆரம்பித்தனர். கிடைத்த லாபத்தில் 10%-ஐ சிப்பந்திகளுக்கு இனாமாகவும், $6\frac{2}{3}$%-ஐ தர்மத்திற்கும் கொடுத்து விட்டு மீதியை முதலின் விகிதத்தில் பிரித்துக்கொள்வதாக ஒப்பந்தம் செய்துகொண்டனர். கிடைத்த மொத்தலாபம் ரூ. 1080 என்றால் ஒவ்வொருவருக்கும் கிடைப்பது எவ்வளவு?

6. A-யும் B-யும் ரூ. 450, 540 முதல்களுடன் ஒரு வியாபாரம் ஆரம்பிக்கின்றனர். மொத்த லாபத்தில் $\frac{1}{4}$ பாகம் சிப்பந்திச் செலவுபோக மீதியைப் பிரித்துக் கொண்டதில் A-க்கு B-ஐ விட ரூ. 6 குறைவாகக் கிடைத்தால் மொத்த லாபம் என்ன? A-க்கும், B-க்கும் கிடைத்த லாபம் என்ன?

7. A, B, C முறையே ரூ. 990, ரூ. 1100, ரூ. 1320 முதல் போட்டு வியாபாரம் செய்தனர். மொத்த லாபத்தில் 10%-ஐ சிப்பந்திகளுக்கு இனாமாகக் கொடுத்துவிட்டு மீதி லாபத்தைப் பங்கு பண்ணிக் கொண்டதில் C-க்கு B-ஐ விட ரூ. 15 அதிகம் கிடைத்தால் ஒவ்வொருவருக்கும் கிடைத்த லாபம் என்ன?

8. A-யும் B-யும் முறையே ரூ. 1750, ரூ. 2250 முதலிட்டு வியாபாரம் நடத்தினர். கிடைத்த மொத்த லாபத்தில் $12\frac{1}{2}$% சிப்பந்திச் சம்பளமாகக் கொடுக்கப்படுகிறது. மீதியை முதல்களின் விகிதத்தில் பிரித்துக்கொள்கின்றனர். A-க்குக் கிடைத்தது B-யின் லாபத்தைவிட ரூ. 63 குறைவு என்றால் மொத்த லாபம் என்ன? ஒவ்வொருவருக்கும் கிடைத்தது என்ன?

9. A-யும் B-யும் சேர்ந்து ரூ. 480 முதலிட்டு வியாபாரம் நடத்தினர். கிடைத்த லாபத்தில் அவர்கள் பங்கு 5 : 3 என்றால் ஒவ்வொருவரின் முதல் என்ன?

10. இருவர் சேர்ந்து ரூ. 7500 முதலிட்டு வியாபாரம் நடத்தினர். ஆண்டு இறுதியில் கிடைத்த மொத்தலாபம் ரூ. 625 இல் ஒருவருக்குக் கிடைக்கும் பாகம் ரூ. 275 என்றால் அவர்கள் முதல்கள் என்ன?

11. A, B, C, D ஆகிய நான்குபேர் சேர்ந்து மொத்தத்தில் ரூ. 15,000 முதல்வைத்து வியாபாரம் துவங்கினுர்கள். கிடைத்த மொத்த லாபத்தில் ஒவ்வொருவருக்கும் கிடைத்தது முறையே ரூ. 112-8-0, ரூ. 135, ரூ. 225, ரூ. 202-8-0 என்ருல், ஒவ்வொரு வரும் போட்ட முதல் என்ன ? (S.S.L.C.)

12. A-யும் B-யும் சேர்ந்து ரூ. 741 மூலதனமிட்டு வியாபாரம் செய்ததில் ரூ. 144 லாபம் கிடைத்தது. அதை மூலதனங்களின் விகிதத்தில் பிரித்துக்கொண்டதில் A-க்கு B-யைக் காட்டிலும் ரூ. 32 அதிகம் கிடைத்தால் A-யின் மூலதனம் என்ன ?

(S.S.L.C.)

மாறுபடும் கால அளவுகள்

சாதாரணமாக கூட்டு வியாபாரத்தில் எல்லாக் கூட்டாளி களும் ஆரம்பம் முதல் கடைசிவரை தங்கள் முதல்களை வியா பாரத்தில் போட்டு வைப்பதில்லை. முதல்களை வியாபாரத்தில் போடப்படும் கால அளவுகள் மாறுபடலாம். உதாரணமாக A ரூ. 2500-ஐ 6 மாதங்களுக்கும், B ரூ. 3000-ஐ 4 மாதங்களுக் கும், ஒரு வியாபாரத்தில் போட்டால் கிடைக்கும் லாபத்தை 2500 : 3000 என்ற விகிதத்தில் மாத்திரம் பிரிப்பது சரியாகாது. சரியான விகிதம், முதல், காலம் இரண்டையும் பொறுத்தது. A-யின் முதல் ரூ. 2500, 6 மாதங்கள் வியாபாரத்தில் இருந்தது. அதாவது A ரூ. $2500 \times 6 =$ ரூ. 15,000-ஐ ஒரே ஒரு மாதத்தில் முதலாக வியாபாரத்தில் போட்ட மாதிரியாகிறது. அதேமாதிரி B ரூ. $3000 \times 4 =$ ரூ. 12,000-ஐ ஒரே ஒரு மாதத்தில் முதலாக வியாபாரத்தில் போட்டதாகக் கொள்ளலாம். ஆகையால் அவர் களுக்குக் கிடைக்கவேண்டிய லாபம். 15000 : 12000 அதாவது 5 : 4 என்ற விகிதத்தில் பிரிக்கப்படவேண்டும்.

மாதிரி 5 : A-யும் B-யும் ரூ. 3000, ரூ. 2000 முதலுடன் வியாபாரம் ஆரம்பித்து 6 மாதங்கள் கழித்து A தன் முதலைத் திருப்பி வாங்கிக்கொள்கிருன். வியாபாரம் ஆரம்பித்து ஒரு வருஷக் கடைசியில் கிடைத்தலாபம் ரூ. 847 ஆனுல், ஒவ்வொரு வருக்கும் எவ்வளவு லாபம் கிடைக்கவேண்டும் ?

A-யின் முதல் ரூ. 3000, 6 மாதம் இருந்தது = ரூ. 3000×6, ஒரு மாதமுதல்.

B-யின் முதல் ரூ. 2000, 12 மாதம் இருந்தது = ரூ. 2000×12 ஒரு மாதமுதல்.

∴ A, B-யின் ஒரு மாத முதல்களின் விகிதம் $= 18000 : 24000$
$= 3 : 4$

மொத்த லாபம் ரூ. 847.

A-யின் லாபம் = ரூ. $847 \times \frac{3}{7}$ = ரூ. 363 } விடை.
B-யின் லாபம் = ரூ. $847 \times \frac{4}{7}$ = ரூ. 484 }

மாதிரி 6: A-யும் B-யும் ரூ. 2500, ரூ. 3000 முதலிட்டு வியாபாரம் ஆரம்பித்து 3 மாதத்திற்குப் பிறகு A இன்னும் ரூ. 1000 அதிகம் முதல் போடுகிறுன். வருடக்கடைசியில் கிடைத்த மொத்த லாபம் ரூ. 725-ஐ இருவருக்கும் பங்கிடுக.

A-யின் முதல் ரூ. 2500, 3 மாதத்திற்கு
ரூ. 3500, 9 மாதத்திற்கு = ரூ. 7500 + 31500 ஒருமாத முதல்.
= ரூ. 39,000

B-யின் முதல் ரூ. 3000, 12 மாதத்திற்கு
= ரூ. 36000, ஒருமாத முதல்

∴ A, B-யின் ஒரு மாத முதல்களின் விகிதம்
$= 39000 : 36,000$
$= 13 : 12$

மொத்த லாபம் = ரூ. 725

A-யின் லாபம் = ரூ. $725 \times \frac{13}{25}$ = ரூ. 377 } விடை.
B-யின் லாபம் = ரூ. $725 \times \frac{12}{25}$ = ரூ. 348 }

மாதிரி 7: A, B, C முறையே ரூ. 4000, ரூ. 5000, ரூ. 6000 முதலுடன் வியாபாரம் ஆரம்பிக்கின்றனர். 4 மாதங்களுக்குப் பிறகு A, தன் முதலிலிருந்து ரூ. 1000 திருப்பி எடுத்துக் கொண்டு விடுகிறுன். இதை உடனே B-யும் C-யும் சமமாகக் கட்டி மூலதனம் குறையாமல் செய்கின்றனர். வருஷக்கடைசியில் கிடைத்த லாபம் ரூ. 1800-ஐ மூவருக்கும் பங்கிடுக.

A-யின் முதல் ரூ. 4000, 4 மாதத்திற்கு
+ ரூ. 3000, 8 மாதத்திற்கு = ரூ. 16000 + ரூ. 24000, ஒருமாத முதல்
= ரூ. 40,000

B-யின் முதல் ரூ. 5000, 4 மாதத்திற்கு
+ ரூ. 5500, 8 மாதத்திற்கு = ரூ. 20000 + 44000, ஒரு மாத முதல்
= ரூ. 64,000

C-யின் முதல் ரூ. 6000 4 மாதத்திற்கு
+ ரூ. 6500 8 மாதத்திற்கு = ரூ. 24,000 + 52,000, ஒரு மாத முதல் = 76,000.

∴ A, B, C-யின் ஒரு மாத முதல்களின் விகிதம்
$= 40,000 : 64,000 : 76,000$
$= 10 : 16 : 19$

மொத்த லாபம் ரூ. 1800

A-யின் லாபம் = ரூ. $1800 \times \frac{10}{45}$ = ரூ. 400
B-யின் லாபம் = ரூ. $1800 \times \frac{16}{45}$ = ரூ. 640 } விடை.
C-யின் லாபம் = ரூ. $1800 \times \frac{19}{45}$ = ரூ. 760

பயிற்சி 11

1. A-யின் முதல் ரூ. 700 ஒரு வியாபாரத்தில் 8 மாதத்திற்கும், B-யின் முதல் ரூ. 500 ஒரு வருஷத்திற்கும் போடப்பட்டால் கிடைக்கும் லாபம் இருவருக்கும் எந்த விகிதத்தில் பங்கிடப் படவேண்டும்?

2. A-யும் B-யும் ரூ. 500, ரூ. 800 முதலுடன் வியாபாரம் துவக்கி, 6 மாதங்கள் கழித்து B தன் முதலைப் பெற்றுக்கொண்டு வியாபாரத்திலிருந்து விலகிவிடுகிறான். வருஷக் கடைசியில் கிடைக்கும் லாபம் ரூ. 117-ஐ இருவருக்கும் பங்கிடுக.

3. A-யும் B-யும் C-யும் முறையே ரூ. 7000-ஐ 6 மாதத்திற்கும், ரூ. 5000-ஐ 8 மாதத்திற்கும், ரூ. 4000-ஐ ஒரு வருஷத்திற்கும் ஒரு வியாபாரத்தில் முதலிட்டு ரூ. 1560 மொத்த லாபம் பெற்றார்கள். லாபத்தில் ஒவ்வொருவரின் பாகம் என்ன?

4. ரூ. 1800 உடன் A வியாபாரம் ஆரம்பித்து 5 மாதங்களுக்குப் பிறகு B ரூ. 2400 முதலுடன் சேர்ந்தான். வருஷக் கடைசியில் ரூ. 625 லாபம் கிடைத்தது. இதில் 8 சதவீதம் சம்பளச் செலவு போக மீதியை இருவருக்கும் பங்கிடுக.

5. A, B முறையே ரூ. 2500, ரூ. 3500 முதலுடன் வியாபாரம் ஆரம்பிக்கின்றனர். 7 மாதங்களுக்குப் பிறகு B ரூ. 1500 எடுத்துவிடுகிறான். இதை A உடனே போட்டுவிடுகிறான். வருஷக் கடைசியில் கிடைத்த லாபம் ரூ. 1080 என்றால், இதை இருவருக்கும் பங்கிடு.

6. A, B, C மூவரும் ரூ. 2500, ரூ. 2000, ரூ. 1500 முதலுடன் வியாபாரம் ஆரம்பித்தனர். 3 மாதங்களுக்குப் பிறகு A, தன் முதலில் ரூ. 1000 எடுத்துக்கொண்டுவிட்டான். உடனே B ரூ. 600-ம், C ரூ. 400-ம் போட்டார்கள். வருஷக் கடைசியில் லாபம் ரூ. 1225 என்றால் ஒவ்வொருவருக்கும் கிடைப்பதென்ன?

7. A-யும் B-யும் ரூ. 2500, ரூ. 3000 முதல் போட்டு வியாபாரம் ஆரம்பிக்கின்றனர். 3 மாதங்களுக்குப் பிறகு A ரூ. 1000, போடுகிறான். இதற்கு 4 மாதங்களுக்குப் பிறகு B ரூபாய் 500 திருப்பி எடுத்துவிடுகிறான். வருஷ லாபம் ரூ. 725-ஐ இருவருக்கும் பங்கிடு.

8. A ரூ. 15,000, B ரூ. 20,000 முதலுடன் வியாபாரம் ஆரம்பிக்கின்றனர். இதற்கு 8 மாதங்களுக்குப் பிறகு A தன் முதலை எடுத்துக்கொள்கிறான். வருஷ முடிவில் கிடைத்த லாபம் ரூ. 4,400-ல் $7\frac{1}{2}$ சதவீ. செலவிற்கும், 10 சதவீ. A-க்கு சம்பளமாகவும் கொடுத்து மீதத்தை முதலின் ரீதியில் பங்கிட்டால் ஒவ்வொருவருக்கும் கிடைக்கும் லாபம் என்ன ? A-யின் மொத்த வருமானம் எவ்வளவு ?

9. A ரூ. 5000, B ரூ. 4000 முதலுடன் வியாபாரம் ஆரம்பித்து 8 மாதங்களுக்குப் பிறகு B ரூ. 2000 திருப்பி எடுத்துவிடுகிறான். அதை உடனே A போட்டுவிடுகிறான். இதற்கு 6 மாதங்களுக்குப் பிறகு லாபம் ரூ. 1890. அதை இருவருக்கும் பங்கிடு.

10. A-யும் B-யும் ரூ. 4000, ரூ. 3500 முதலுடன் வியாபாரம் ஆரம்பித்து 9 மாதங்களுக்குப் பிறகு B தன் முதலை எடுத்துவிடுகிறான். அதை உடனே A, தான் போட்டுவிடுகிறான். இதற்கு 6 மாதங்களுக்குப் பிறகு லாபம் ரூ. 1125 என்றால் லாபத்தில் A-க்குக் கிடைக்கும் லாபம் என்ன ?

11. முறையே ரூ. 1800, ரூ. 1500, ரூ. 1400 முதலுடன் A, B, C வியாபாரம் தொடங்குகின்றனர். 3 மாதங்களுக்குப் பின் A ரூ. 600 வாங்கிக்கொள்கிறான். அத்தொகையை B-யும் C-யும் சமமாகக் கட்டி மூலதனம் குறைவுபடாமல் இருக்கச் செய்கின்றனர். வருஷ முடிவில் லாபம் ரூ. 1410 என்றால் லாபத்தில் ஒவ்வொருவர் பாகம் என்ன ?

12. முறையே ரூ. 6000, ரூ. 5000 முதலுடன் A, B கூட்டு வியாபாரம் தொடங்குகின்றனர். 7 மாதங்களுக்குப் பிறகு A தன் முதலில் $\frac{1}{3}$-ஐத் திருப்பி வாங்கிக்கொள்ளுகிறான். இதை உடனே B, தான் போட்டுக் கூட்டிக்கொள்ளுகிறான். வருஷ முடிவில் லாபம் ரூ. 3300. இதில் B-க்குச் சம்பளம் 20% போக மீதியில் A-க்குக் கிடைக்கும் லாபம் எவ்வளவு ?

மாதிரி 8 : ராமனும் கோபாலனும் ரூ. 4000, ரூ. 3000 முதலுடன் கூட்டு வியாபாரம் தொடங்குகின்றனர். சில மாதங்கள் கழித்து கோபாலன் தன் முதலைத் திருப்பி எடுத்துக் கொண்டுவிடுகிறான். வருஷக் கடைசியில் ராமனுக்கு ரூ. 628-ம், கோபாலனுக்கு ரூ. 314-ம் லாபம் கிடைத்தால் கோபாலன் விலகியது எப்பொழுது ?

இராமன் முதல் ரூ. 4000, 12 மாதத்திற்கு
= ரூ. 48,000, ஒருமாத முதல்

கோபாலன் முதல் ரூ. 3000, x மாதத்திற்கு
= ரூ. 3000 x ,,

அவர்களுடைய ஒருமாத முதல் விகிதம் = 48000 : 3000 x
= 16 : x

அவர்களுக்குக் கிடைத்த லாபங்களின் விகிதம் 628 : 314
= 2 : 1

இவை இரண்டும் நேர்விகித சமம்.

$\therefore \quad 16 : x = 2 : 1$

$\therefore \quad 2x = 16$

$\therefore \quad x = 8$

∴ கோபாலன் விலகியது வியாபாரம் தொடங்கி 8 மாதங்கள் கழித்து. விடை.

மாதிரி 9: A ரூ. 3000 முதலுடன் வியாபாரம் ஆரம்பித்து 6 மாதங்கள் கழித்து B-யைக் கூட்டாளியாகச் சேர்த்துக் கொள்கிறன். வருஷ முடிவில் கிடைத்த லாபம் ரூ. 1400-ல் A-க்கு கிடைத்தது ரூ. 1050 என்றால், B போட்ட முதல் என்ன?

A-யின் முதல் ரூ. 3000, 12 மாதத்திற்கு
= ரூ. 36000, ஒருமாத முதல்.

B-யின் முதல் ரூ. b, 6 மாதத்திற்கு = ரூ. $6b$,,

மொத்த லாபம் ரூ. 1400-ல் A-யின் லாபம் ரூ. 1050

∴ B-யின் லாபம் ரூ. 350

அவர்களுடைய ஒருமாத முதல் விகிதம் = 36000 : $6b$
= 6000 : b

அவர்களுக்குக் கிடைத்த லாபங்களின் விகிதம் = 1050 : 350
= 3 : 1

இவை இரண்டும் நேர்விகித சமம்.

$\therefore \quad 6000 : b = 3 : 1$

$\therefore \quad 3b = 6000$

$\therefore \quad b = 2000$

∴ B போட்ட முதல் ரூ. **2000**. விடை.

பயிற்சி 12

1. A-யின் முதல் ரூ. 800, 8 மாதமும், B-யின் முதல் ரூ. 1000 சில மாதமும் வியாபாரத்தில் இருந்தது. மொத்த லாபம் ரூ. 248-ல் A-க்குக் கிடைத்தது ரூ. 128 என்றால் B-யின் முதல் எத்தனை மாதம் வியாபாரத்தில் இருந்தது?

2. A, B முறையே ரூ. 4800, ரூ. 7200 முதலிட்டு வியாபாரம் ஆரம்பித்தார்கள். சில மாதங்களுக்கெல்லாம் A தன் முதலை எடுத்துக்கொள்கிறான். வருஷ முடிவில் கிடைத்த மொத்த லாபம் ரூ. 650. இதில் B-யின் பாகம் ரூ. 450 என்றால் எத்தனை மாதம் கழித்து A தன் முதலைத் திருப்பி எடுத்துக்கொள்கிறான்?

3. ராமனும் நாராயணனும் ஒரு தொழிலை 10 வருஷம் செய்வதாய் ஒப்பந்தஞ் செய்து முறையே ரூ. 20,000, ரூ. 30,000 உடன் வியாபாரம் தொடங்குகிறார்கள். சில காலத்துக்கெல்லாம் நாராயணன் விலகி ராமன் மாத்திரம் காரியத்தை கவனித்து வந்தான். 10 வருஷ முடிவில் கிடைத்த மொத்த லாபம் ரூ. 55,000-ல் ராமனுடைய பாகம் ரூ. 25,000 என்றால், எத்தனை வருஷம் கழித்து நாராயணன் தன் முதலைத் திருப்பி வாங்கிக்கொண்டான்?

4. A-யும் B-யும் முறையே ரூ. 2000, ரூ. 1500 முதலுடன் வியாபாரம் ஆரம்பிக்கின்றனர். சிலகாலம் கழித்து B தன் முதலைத் திருப்பி வாங்கிக்கொள்கிறான். வருஷ முடிவில் கிடைத்த மொத்த லாபம் ரூ. 930. இதில் A-யின் லாபம் B-யின் லாபத்தைக் காட்டிலும் ரூ. 310 அதிகமென்றால் B-யின் முதல் எவ்வளவு காலம் வியாபாரத்திலிருந்தது?

5. A ரூ. 7000 முதலுடன் ஒரு வியாபாரம் ஆரம்பித்தான். B-யும் கொஞ்சம் முதல் போட்டு A-யுடன் சேருகிறான். ஆனால் 7 மாதங்களில் B தன் முதலைத் திருப்பி வாங்கிக்கொள்கிறான். வருஷ முடிவில் கிடைத்த மொத்த லாபம் ரூ. 2380-ல் A-யின் பாகம் ரூ. 1680 என்றால் B போட்ட முதல் என்ன?

6. A ரூ. 3220 முதலுடன் வியாபாரம் ஆரம்பித்தான். 5 மாதங்களுக்குப் பிறகு B கொஞ்சம் முதலுடன் வந்து சேர்ந்தான். வருஷக் கடைசியில் A-க்குக் கிடைத்த லாபத்தில் பாதி B-க்குக் கிடைத்ததென்றால் B-யின் முதல் என்ன?

7. A தன் முதல் ரூ. 800-ஐ 8 மாதங்களும், B தன் முதலை 6 மாதங்களும் கூட்டு வியாபாரத்தில் போட்டு நடத்தினதில் மொத்த லாபத்தில் A-க்கு $\frac{4}{5}$ பாகம் கிடைத்தது என்றால், B போட்ட முதல் என்ன?

8. A என்பவன் ரூ. 1400 மூலதனத்துடன் ஒரு வியாபாரத்தை ஆரம்பிக்கிறான். 5 மாதங்களுக்குப் பிறகு B தன் மூல

தனத்துடன் சேருகிறுன். வருஷ முடிவில் A-யும் B-யும் தன் லாபத்தை 2 : 3 என்ற விகிதத்தில் பங்கிட்டுக்கொண்டால் B-யின் மூலதனம் என்ன ?

9. A என்பவன் ரூ. 4000 முலதனத்துடன் ஒரு வியாபாரத்தை ஆரம்பிக்கிறுன். 5 மாதங்களுக்குப் பிறகு B தன் மூலதனத்துடன் சேருகிறுன். இருவரும் சேர்ந்தபின் 20 மாதங்கள் அவ்வியாரம் நடந்தது. கடைசியில் கிடைத்த மொத்த லாபம் ரூ. 2000-த்தில் A-க்கு ரூ. 1250 கிடைத்தால் B யின் மூலதனம் என்ன ?

10. A ரூ. 2600 முதலுடன் வியாபாரம் ஆரம்பித்து சிறிது காலம் கழித்து B ரூ. 2400 மூலதனத்துடன் சேர்ந்தான். வருஷக் கடைசியில் லாபத்தைப் பங்கு பண்ணிக்கொண்டதில் B-க்கு மொத்த லாபத்தில் $\frac{9}{22}$ பாகம் கிடைத்தால் B எப்பொழுது சேர்ந்தான் ?

11. A தன் முதலை 4 மாதத்திற்கும், B தன் முதலை 10 மாத்திற்கும் C தன் முதல் ரூ. 8640-ஐ 5 மாதத்திற்கும் போட்டு கூட்டு வியாபாரம் நடத்தினர். கிடைத்த மொத்த லாபம் ரூ. 2000. இதில் C-க்கு ரூ. 800-ம், A-க்கு ரூ. 500-ம் B-க்கு மீதியும் கிடைத்தால், A, B போட்ட முதல்கள் என்ன ?

12. A, B, C மூவரும் கூட்டு வியாபாரம் செய்தனர். A-யின் முதல் வியாபாரத்தில் 3 மாதங்களும், B-யின் முதல் 9 மாதங்களும், C-யின் முதல் ரூ. 756, 4 மாதங்களும் இருந்தது. மொத்த லாபத்தில் A-க்கு $\frac{1}{12}$ பாகமும், C-க்கு $\frac{1}{2}$ பாகமும், மீதி B-க்கும் கிடைத்ததென்றுல், A, B போட்ட முதல்கள் என்ன ?

VI. காலமும் வேலையும்

பலர் சேர்ந்து வேலை செய்யும்பொழுது, ஒரு குறிப்பிட்ட காலத்தில் ஒவ்வொருவரும் செய்யும் வேலையைக் கூட்டினுல், அவர்கள் செய்த மொத்த வேலையைக் காணலாம். உதாரணமாக ஒரு நாளில் ஒருவர் ஒரு வேலையின் $\frac{1}{8}$ பாகத்தைச் செய்தால், அதே ஒரு நாளில் அவரைப்போல் நால்வர் அவ்வேலையின் $\frac{1}{2}$ பாகத்தைச் செய்யக்கூடும். அதேமாதிரியாக, A ஒரு வேலையின் $\frac{1}{4}$ பாகத்தை ஒரு நாளிலும், B அதே வேலையின் $\frac{1}{2}$ பாகத்தை ஒரு நாளிலும் செய்தால், A-யும் B-யும் சேர்ந்து ஒரு நாளில் அவ்வேலையின் $\frac{3}{4}$ பாகத்தைச் செய்வர் என்றுகிறது.

ஒரு வேலையைச் செய்து முடிக்க அதிக நாட்கள் எடுப்பவன் திறமை குறைந்தவன் ; சீக்கிரம் செய்து முடிக்கக் கூடியவன் திறமைசாலி. ஆகையால் செய்த வேலைக்குக் கூலி கொடுக்கப்

படும்பொழுது வேலையாட்கள் ஒரு வேலையை முடிக்க எடுக்கும் நாட்களின் விகிதமும் அவர்கள் பெறும் கூலியின் விகிதமும் தலைகீழ்விகித சமத்தில் இருக்கவேண்டும். அதேமாதிரியாக ஒரு குறிப்பிட்ட காலத்தில் அதிக வேலை செய்பவன், அதிகத் திறமையுடையவன். ஆகையால் ஒரு குறிப்பிட்ட காலத்தில் வேலையாட்கள் செய்து முடிக்கும் வேலையின் விகிதமும் அவர்கள் பெறும் கூலியின் விகிதமும் நேர்விகித சமத்தில் இருக்கவேண்டும்.

மாதிரி 1: ஒரு வேலையை A 15 நாட்களிலும், B 10 நாட்களிலும் தனித்தனியே செய்து முடிக்கக்கூடும் என்ருல் இருவரும் சேர்ந்து எத்தனை நாட்களில் அவ்வேலையை முடிக்கக் கூடும்?

A 15 நாட்களில் செய்வது $= 1$ வேலை

$\therefore$ A 1 நாளில் செய்வது $= \frac{1}{15}$ வேலை

B 10 நாட்களில் செய்வது $= 1$ வேலை

$\therefore$ B 1 நாளில் செய்வது $= \frac{1}{10}$ வேலை

$\therefore$ A-யும் B-யும் 1 நாளில் செய்வது $= \frac{1}{15} + \frac{1}{10}$ வேலை

$= \frac{5}{30} = \frac{1}{6}$ வேலை.

A-யும் B-யும் $\frac{1}{6}$ வேலையை 1 நாளில் செய்வர்.

$\therefore$ A-யும் B-யும் 1 வேலையைச் செய்ய **6** நாட்கள் ஆகும். விடை

மாதிரி 2: A-யும் B-யும் ஒரு வேலையை $4\frac{4}{5}$ நாட்களில் முடிப்பார்கள். A மாத்திரம் அதை 8 நாட்களில் முடிக்கக் கூடும் என்ருல் B அதைத் தனியே முடிக்க எத்தனை நாட்கள் ஆகும்?

A-யும் B-யும் $4\frac{4}{5}$ நாட்களில் செய்வது $=$ 1 வேலை

$\therefore$ A-யும் B-யும் 1 நாளில் செய்வது $= \frac{5}{24}$ வேலை

A மாத்திரம் 8 நாட்களில் செய்வது $=$ 1 வேலை

$\therefore$ A மாத்திரம் 1 நாளில் செய்வது $= \frac{1}{8}$ வேலை

$\therefore$ B மாத்திரம் 1 நாளில் செய்வது $= \frac{5}{24} - \frac{1}{8}$ வேலை

$= \frac{5-3}{24}$ வேலை $= \frac{1}{12}$ வேலை

$\therefore$ B $\frac{1}{12}$ வேலை செய்ய 1 நாள் ஆகும்.

$\therefore$ B 1 வேலை செய்ய **12** நாட்கள் ஆகும். விடை

மாதிரி 3: A, B, C என்பவர்கள் ஒரு வேலையைத் தனித் தனியே முறையே 6, 10, 15 நாட்களில் முடிப்பார்கள். அவர்கள் மூவரும் சேர்ந்து அவ்வேலையை முடித்து ரூ. 17-8-0 கூலி பெற்ருல் அக்கூலியை மூவருக்கும் பங்கிடுக.

A 6 நாட்களில் செய்வது 1 வேலை

$\therefore$ A 1 நாளில் செய்வது $\frac{1}{6}$ வேலை

அதேபோல் B 1 நாளில் செய்வது $\frac{1}{10}$ வேலை

C 1 நாளில் செய்வது $\frac{1}{15}$ வேலை

அவர்கள் ஒரு நாளில் செய்யும் வேலையின் விகிதத்தில் கூலியைப் பிரிக்கவேண்டும்.

∴ A, B, C-யின் கூலியின் விகிதம் $=\frac{1}{6}:\frac{1}{10}:\frac{1}{15}=5:3:2$

∴ A-க்குக் கிடைக்கும் கூலி $=\frac{5}{10}\times$ ரூ. 17-8-0 = ரூ. 8-12-0

B-க்குக் கிடைக்கும் கூலி $=\frac{3}{10}\times$ ரூ. 17-8-0 = ரூ. 5- 4-0

C-க்குக் கிடைக்கும் கூலி $=\frac{2}{10}\times$ ரூ. 17-8-0 = ரூ. 3- 8-0

மாதிரி 4 : A-யும் B-யும் ஒரு வேலையை முறையே 12, 18 நாட்களில் செய்யக்கூடும். A மாத்திரம் தனியாக 7 நாட்கள் வேலை செய்த பிறகு B-யும் சேருகிருன். இருவரும் எத்தனை நாட்கள் கூடி வேலை செய்து அவ்வேலையை முடிக்கலாம்? அவ்வேலைக்குக் கூலி ரூ. 45 ஆனுல், அக்கூலியை அவர்களுக்குப் பங்கிடுக.

A 12 நாளில் செய்வது = 1 வேலை

∴ A 1 நாளில் செய்வது $=\frac{1}{12}$ வேலை

∴ A 7 நாட்களில் செய்வது $=\frac{7}{12}$ வேலை

A-யும் B-யும் சேர்ந்து செய்தது = மீதி வேலை $=1-\frac{7}{12}$ வேலை

$=\frac{5}{12}$ வேலை.

A-யும் B-யும் 1 நாளில் செய்வது $\frac{1}{12}+\frac{1}{18}$ வேலை $=\frac{5}{36}$ வேலை.

A-யும் B-யும் $\frac{5}{36}$ வேலை செய்ய 1 நாள் ஆகும்.

∴ A-யும் B-யும் 1 வேலை செய்ய $\frac{36}{5}$ நாட்கள்

∴ A-யும் B-யும் $\frac{5}{12}$ வேலை செய்ய $\frac{36}{5}\times\frac{5}{12}=3$ நாட்கள் ஆகும்.

A-யும் B-யும் சேர்ந்து 3 நாட்கள் வேலை செய்து அவ்வேலையை முடிக்கின்றனர்.

மொத்தமாக A வேலை செய்தது $7+3=10$ நாட்கள்;

B வேலை செய்தது 3 நாட்கள்.

A ஒரு நாளில் செய்வது $=\frac{1}{12}$ வேலை

∴ A 10 நாட்களில் செய்வது $=\frac{10}{12}=\frac{5}{6}$ வேலை.

B ஒரு நாளில் செய்வது $=\frac{1}{18}$ வேலை

∴ B 3 நாட்களில் செய்வது $=\frac{1}{6}$ வேலை.

∴ A, B யின் வேலையின் விகிதம் $=\frac{5}{6}:\frac{1}{6}=5:1$.

மொத்தக் கூலி ரூ. 45

கூலியில் A-யின் பாகம் = ரூ. $\frac{5}{6}\times 45$ = ரூ. 37-8-0
B-யின் பாகம் = ரூ. $\frac{1}{6}\times 45$ = ரூ. 7-8-0 } விடை.

பயிற்சி 13

1. ஒரு ஆண் ஒரு வேலையை 8 நாட்களிலும் ஒரு பெண் அதே வேலையை 12 நாட்களிலும் செய்யக்கூடும் என்றால் அவர்களின் வேலைத்திறமையை ஒப்பிடுக.

2. ஒரு ஆண் ஒரு வேலையை 6 நாட்களிலும் ஒரு பையன் அதை 18 நாட்களிலும் தனித்தனியே செய்து முடிப்பார்கள். இருவரும் சேர்ந்து அதை எத்தனை நாட்களில் செய்து முடிப்பார்கள் ?

3. A, B, C ஒரு வேலையைத் தனித்தனியே முறையே 10, 12, 20 நாட்களில் செய்து முடிப்பார்கள். மூவரும் சேர்ந்து அதை எத்தனை நாட்களில் செய்து முடிப்பார்கள் ?

4. A-யும் B-யும் சேர்ந்து ஒரு வேலையை 12 நாட்களில் செய்து முடிப்பர். A மாத்திரம் அதை முடிக்க 30 நாட்கள் ஆகும் என்றால் B அதை முடிக்க எத்தனை நாட்கள் ஆகும் ?

5. ஒரு ஆணும், ஒரு பெண்ணும், ஒரு பையனும் சேர்ந்து ஒரு வேலையை முடிக்க $2\frac{1}{7}$ நாட்கள் ஆகும். ஒரு ஆணும், ஒரு பெண்ணும் மாத்திரம் சேர்ந்து முடிக்க $2\frac{8}{11}$ நாட்கள் ஆகும். ஒரு ஆணுக்கு மாத்திரம் 5 நாட்கள் ஆகும் என்றால், ஒரு பெண்ணுக்கும் ஒரு பையனுக்கும் தனித்தனியே எத்தனை நாட்கள் ஆகும் ?

6. A-யும் B-யும் C-யும் சேர்ந்தால் ஒரு வேலையை முடிக்க $6\frac{2}{3}$ நாட்கள் ஆகும் ; B-யும் C-யும் மாத்திரம் சேர்ந்தால் அதே வேலைக்கு 10 நாட்கள் ஆகும் ; C மாத்திரம் அதை 15 நாட்களில் செய்யக்கூடும் என்றால், A-யும் B-யும் தனித்தனியாகச் செய்ய எத்தனை நாட்கள் ஆகும் ?

7. ஒரு குழாய் ஒரு தொட்டியை 20 நிமிஷத்திலும், மற்றொன்று அத்தொட்டியை 24 நிமிஷத்திலும் நிரப்பும். மூன்றாவது குழாய் அதை 30 நிமிஷத்தில் காலி செய்யும். மூன்றையும் ஒரே சமயத்தில் திறந்தால், காலித்தொட்டி நிரம்ப எவ்வளவு நேரம் ஆகும் ?

8. A ஒரு வேலையை 8 நாட்களிலும் B அதை 10 நாட்களிலும் செய்வார்கள். அவர்கள் இருவரும் சேர்ந்து அதை முடித்து ரூ. 22-8-0 கூலி பெற்றால் அக்கூலியை அவர்களுக்குப் பங்கிடுக.

9. A, B, C ஒரு வேலையைத் தனித்தனியே முறையே 16, 20, 8 நாட்களில் முடிப்பார்கள். மூவரும் அதைச் சேர்ந்து செய்து முடித்து ரூ. 96-3-0 கூலி பெற்றால், ஒவ்வொருவருக்கும் கிடைக்கவேண்டிய பங்கு என்ன ?

10. A, B, C தனியாக முறையே 30, 20, 12 நாட்களில் செய்து முடிப்பார்கள். மூவம் அதைச் சேர்ந்நு முடித்து

மொத்தக் கூலி ரூ. 47-8-0-ஐ அவர்கள் வேலையின் விகிதத்தில் பங்கிட்டுக் கொண்டால், ஒவ்வொருவருக்கும் ஒரு நாள் வேலைக்குக் கிடைக்கும் கூலி என்ன ?

11. A, B, C ஒரு வேலையைத் தனித்தனியாக முறையே 12, 15, 20 நாட்களில் முடிப்பர். மூவரும் சேர்ந்து அவ்வேலையைச் செய்து முடித்த பின்னர் ரூ. 15 கூலியாகப் பெற்றனர். ஒவ்வொருவரின் தினக்கூலி என்ன ?

12. A தினம் 9 மணி வீதம் 4 நாட்களும், B தினம் $8\frac{1}{2}$ மணி வீதம் 6 நாட்களும், C தினம் 6 மணி வீதம் $6\frac{1}{2}$ நாட்களும் வேலை செய்து மொத்தக் கூலி ரூ. 31-8-0 பெற்றனர். மூவரும் ஒரே வேலைத்திறமையுடையவர்களென்றால், கூலியை மூவருக்கும் பங்கிடுக.

13. A, B என்ற இருவர் தனித்தனியே ஒரு வேலையை முறையே 30 நாட்களிலும், 20 நாட்களிலும் செய்யக்கூடும். A என்பவர் தனியாக 5 நாட்கள் வேலை செய்த பிறகு B அவருடன் சேருகிறார். B சேர்ந்த பிறகு எத்தனை நாட்கள் கழித்து வேலை முடிவடையும் ?

14. A, B ஒரு வேலையை தனித்தனியாக முறையே 12 10 நாட்களில் செய்யக்கூடும். A தனியாக 4 நாட்கள் வேலை செய்த பிறகு B அவனுடன் சேருகிறான். (a) இன்னும் எத்தனை நாட்களில் அவ்வேலை முடிவடையும்? (b) அவ்வேலைக்குள்ள மொத்தக் கூலி ரூ. 46-6-0-ஐ இருவருக்கும் பங்கிடுக.

15. A-யும் B-யும் சேர்ந்து $9\frac{3}{5}$ நாட்களில் முடிக்கக்கூடிய ஒரு வேலையை A மாத்திரம் 16 நாட்களில் முடிக்கக்கூடும். அவ்வேலையை A தனியாக 8 நாட்கள் செய்த பிறகு B அவனுடன் சேருகிறான் என்றால் (a) இன்னும் எத்தனை நாட்களில் வேலை முடிவடையும் ? (b) அவ்வேலைக்குள்ள மொத்தக் கூலி ரூ. 27-8-0-இல் A, B-யின் பாகம் என்ன ?

VII. காலமும் தூரமும்

ஒருவர் பிரயாணம் செய்யும் தூரம், அவர் செல்லும் வேகத்தையும், நேரத்தையும் பொருத்தது. வேகத்தை அதிகப்படுத்தினால் அதிக தூரம் செல்லலாம். ஆகையால் வேகமும் செல்லும் தூரமும் நேர் விகிதமுள்ளவை. அதே மாதிரியே, ஒருவர் எடுத்துக் கொள்ளும் நேரமும், செல்லும் தூரமும் நேர் விகிதமுள்ளவை. ஆனால் ஒரு குறிப்பிட்ட தூரம் பிரயாணம் செய்ய ஒருவர் செல்லும் வேகமும் அவர் எடுத்துக் கொள்ளும் நேரமும் தலைகீழ் விகிதமுள்ளவை.

மாதிரி 1: ஒருவர் மணிக்கு $3\frac{1}{2}$ மைல் வீதம் நடந்து சென்ருல், $12\frac{1}{4}$ மைல் செல்ல எவ்வளவு நேரம் ஆகும்?

$3\frac{1}{2}$ மைல் செல்ல 1 மணி

$\therefore 12\frac{1}{4}$,, ,, $\frac{49}{4} \times \frac{2}{7} = 3\frac{1}{2}$ மணி

[குறிப்பு:—

தூரம் = வேகம் × நேரம்

$\therefore$ நேரம் $= \frac{\text{தூரம்}}{\text{வேகம்}}$

அல்லது வேகம் $= \frac{\text{தூரம்}}{\text{நேரம்}}$]

மாதிரி 2: சென்னைக்கும் செங்கல்பட்டுக்கும் உள்ள தூரம் 35 மைல். ஒரே சமயத்தில் சென்னையை விட்டு A, மணிக்கு 4 மைல் வீதமும், செங்கல்பட்டை விட்டு B, மணிக்கு 3 மைல் வீதமும் ஒருவரை ஒருவர் எதிர்நோக்கிச் செல்கின்றனர். அவர்கள் எங்கே, எப்பொழுது சந்திப்பார்கள்?

A-யும் B-யும் சந்திக்க வேண்டுமானுல் இருவரும் சேர்ந்து 35 மைல் தூரம் செல்லவேண்டும்.

இருவரின் மொத்த வேகம் = மணிக்கு (4+3) = 7 மைல்

மொத்த தூரம் = 35 மைல்

$\therefore$ சந்திக்க எடுக்கும் நேரம் $= \frac{35}{7} = 5$ மணி

5 மணி நேரத்தில் A சென்னையை விட்டு $5 \times 4 = 20$ மைல் தூரத்திலும், B செங்கல்பட்டை விட்டு $5 \times 3 = 15$ மைல் தூரத்திலும் இருப்பார்கள். (இரு இடங்களும் ஒன்றேதான் என்பதைக் கவனிக்கவும்.) ஆகையால் அவ்விடத்தில் இருவரும் சந்திப்பார்கள்.

மாதிரி 3: மதுரையைவிட்டு காலை 7 மணிக்கு ஒரு பஸ் மணிக்கு 20 மைல் வேகத்தில் புறப்பட்டு 70 மைல் தூரத்திலுள்ள இராமநாதபுரத்தை நோக்கிச் செல்லுகிறது. காலை 7-30 மணிக்கு இராமநாதபுரத்தை விட்டு ஒரு லாரி மணிக்கு 16 மைல் வேகத்தில் மதுரைக்குப் புறப்படுகிறது. இரண்டும் எங்கே எப்பொழுது சந்திக்கும்?

பஸ் புறப்பட்டு $\frac{1}{2}$ மணி கழித்து லாரி புறப்படுகிறது.

$\therefore$ லாரி புறப்படும்பொழுது பஸ் மதுரையிலிருந்து $\frac{1}{2} \times 20 = 10$ மைல் தூரம் சென்றிருக்கும்.

காலை 7-30 மணிக்கு இரண்டிற்கும் இடையேயுள்ள தூரம்

$=70-10=60$ மைல்

இரண்டின் மொத்த வேகம் = மணிக்கு $(20+16)=36$ மைல்

$\therefore$ சந்திக்க எடுக்கும் நேரம் $=\frac{60}{36}$ மணி $=1\frac{2}{3}$ மணி

$=1$ மணி 40 நிமிஷம்

$\therefore$ இரண்டும் சந்திப்பது காலை 7-30 மணிக்கு 1 மணி 40 நிமிஷம் கழித்து, அதாவது காலை 9-10 மணிக்கு விடை.

சந்திக்கும் இடம் இராமநாதபுரத்திலிருந்து

$\frac{5}{3}\times 16$ மைல் $=26\frac{2}{3}$ மைல். விடை.

[சரிபாத்தல் :—

சந்திக்க பஸ் எடுக்கும் நேரம் = காலை 7 முதல் 9-10 வரையுள்ள நேரம் $=2$ மணி 10 நிமிஷம்.

2 மணி 10 நிமிஷத்தில் பஸ் செல்லும் தூரம் $=\frac{13}{6}\times 20$ மைல்

$=\frac{130}{3}$ மைல்

$=43\frac{1}{3}$ மைல்

அதாவது மதுரையிலிருந்து $43\frac{1}{3}$ மைலில் சந்திக்கும்

அல்லது இராமநாதபுரத்திலிருந்து $70-43\frac{1}{3}=26\frac{2}{3}$ மைலில் என்பது சரியே.]

மாதிரி 4 : A ஒரு சாலையின் வழியாக மணிக்கு 3 மைல் வேகத்தில் செல்கிறுன். அவன் புறப்பட்டு $2\frac{1}{2}$ மணி நேரம் கழித்து B ஒரு வண்டியில் மணிக்கு 5 மைல் வேகத்தில் A-ஐப் பின்பற்றிச் சென்றுல், A-ஐ எப்பொழுது எங்கே B பிடிப்பான்?

B புறப்படுவதற்குள் A, $(2\frac{1}{2}\times 3)=7\frac{1}{2}$ மைல் சென்றிருப்பான்.

ஆகையால் இருவர்களுக்குமுள்ள தூரம் $=7\frac{1}{2}$ மைல்

B-இன் வேகம் A-யின் வேகத்தைவிட மணிக்கு $(5-3)$ $=2$ மைல் அதிகம்.

$\therefore$ A-ஐப் பிடிக்க B எடுக்கும் நேரம் $=\frac{15}{2}\times\frac{1}{2}$மணி $=3\frac{3}{4}$மணி

$3\frac{3}{4}$ மணியில் B செல்வது $\frac{15}{4}\times 5$ மைல் $=18\frac{3}{4}$ மைல்

$\therefore$ புறப்பட்ட இடத்திலிருந்து $18\frac{3}{4}$ மைலில், B புறப்பட்டு $3\frac{3}{4}$ மணி கழித்து (அல்லது, A புறப்பட்டு $2\frac{1}{2}+3\frac{3}{4}$ மணி $=6\frac{1}{4}$ மணி கழித்து) B, A-ஐப் பிடிப்பான். விடை.

பயிற்சி 14

1. ஒரு மணிக்கு 32 மைல் வேகத்தில் செல்லும் ஒரு மோட்டார்கார் 136 மைல் தூரம் செல்ல எவ்வளவு நேரம் ஆகும்?

2. ஒருவன் $8\frac{3}{4}$ மைல் செல்ல $2\frac{1}{2}$ மணி நேரம் எடுத்தால், அவனுடைய வேகம் என்ன?

3. ஒரு மணிக்கு $10\frac{1}{2}$ மைல் வீதம் செல்லும் சைக்கிள் வண்டி 40 நிமிஷத்தில் எவ்வளவு தூரம் செல்லும் ?

4. A, B என்ற இரு ஊர்களுக்கு இடையேயுள்ள தூரம் 30 மைல். காலை 5 மணிக்கு, A-ஐ விட்டு ஒருவர் மணிக்கு 5 மைல் வீதம் வண்டியிலும், B-ஐ விட்டு ஒருவர் மணிக்கு 3 மைல் வீதம் நடந்தும், ஒருவரை ஒருவர் எதிர் நோக்கிச் சென்றால் இருவரும் எங்கே எப்பொழுது சந்திப்பார்கள் ?

5. A-க்கும் B-க்கும் உள்ள தூரம் 69 மைல்கள். காலை 7 மணிக்கு ஒருவர் A-ஐ விட்டுப் புறப்பட்டு B-ஐ நோக்கி மணிக்கு $3\frac{1}{2}$ மைல் வீதம் நடக்கிறார். காலை 9 மணிக்கு ஒருவர் B-ஐ விட்டுப் புறப்பட்டு A-ஐ நோக்கி மணிக்கு 12 மைல் வீதம் சைக்கிளில் செல்கிறார். இருவரும் எங்கே எப்பொழுது சந்திப்பார்கள் ?

6. ஒருவர் A-ஐ விட்டுப் புறப்பட்டு மணிக்கு 2 மைல் வீதம் நடந்து B-ஐ நோக்கிச் செல்கிறார். மற்றொருவர் அதே சமயத்தில் B-ஐ விட்டுப் புறப்பட்டு A-ஐ நோக்கி மணிக்கு $3\frac{1}{2}$ மைல் வீதம் நடக்கிறார். இருவரும் 2 மணி 20 நிமிஷத்தில் சந்தித்தால் A-க்கும் B-க்கும் உள்ள தூரம் என்ன ?

7. ஒருவர் காலை 8 மணிக்குத் தன் வீட்டை விட்டு மணிக்கு 3 மைல் வீதம் வடக்கே நடந்து செல்கிறார். காலை 8-30 மணிக்கு அவர் வீட்டை விட்டுப் புறப்பட்டு மணிக்கு $3\frac{1}{2}$ மைல் வீதம் அவரைப் பின்தொடரும் அவருடைய நண்பர் எங்கே எப்பொழுது அவரை எட்டிப் பிடிப்பார் ?

8. ஒரு சிறையை விட்டுத் தப்பி ஓடிய திருடன் மணிக்கு 15 மைல் வீதம் ஓடும் பஸ்ஸில் பிரயாணம் செய்கிறான். அவன் புறப்பட்டு 40 நிமிடத்திற்குப் பிறகு ஒரு போலீஸ்காரர் மணிக்கு $22\frac{1}{2}$ மைல் வீதம் ஒரு மோட்டாரில் பின்தொடர்ந்தால், திருடனை எங்கே எப்பொழுது பிடிப்பார் ?

9. ஒருவர் காலை 7 மணிக்கு A-ஐ விட்டுப் புறப்பட்டு மணிக்கு 8 மைல் வீதம் சைக்கிளில் செல்கிறார். மற்றொருவர் காலை 9 மணிக்கு A-ஐ விட்டு மோட்டாரில் புறப்பட்டு காலை 11 மணிக்கு முன் செல்பவரை எட்டிப் பிடித்தால், மோட்டாரின் வேகம் என்ன ?

10. ஒருவர் X-ஐ விட்டுப் புறப்பட்டு மணிக்கு 3 மைல் வேகத்தில் செல்கிறார். மூன்று மணி நேரம் கழித்து மற்றொருவர் X-ஐ விட்டு மணிக்கு $4\frac{1}{2}$ மைல் வீதம் சென்று முன் செல்பவரை Y-யில் எட்டிப் பிடித்தால் X-க்கும் Y-க்கும் உள்ள தூரம் என்ன ?

சராசரி வேகம்

ஒருவர் மணிக்கு 3 மைல் வீதம் ஓர் இடத்திற்குச் சென்று, திரும்பி மணிக்கு 4 மைல் வீதம் புறப்பட்ட இடம் வந்து சேர்ந்தால் அவருடைய சராசரி வேகம் மணிக்கு $3\frac{1}{2}$ மைல் என்று சொல்ல முடியாது. ஏனெனில் அவர் மணிக்கு 3 மைல் வீதம் செல்வதற்கு 1 மணி எடுத்திருந்தால், திரும்பி மணிக்கு 4 மைல் வீதம் புறப்பட்ட இடம் வந்து சேர 1 மணி நேரத்துக்குக் குறைவாகத்தான் ஆகும். ஆகையால் 2 மணியில் 7 மைல் தூரம் சென்றுர் என்பது சரியல்ல. சாரசரி வேகத்தைக் காண பின்னுள்ள மாதிரிக் கணக்குகளைக் கவனிக்கவும்.

மாதிரி 5: ஒருவர் மணிக்கு 3 மைல் வீதம் ஓரிடம் சென்று, மணிக்கு 4 மைல் வீதம் திரும்பிப் புறப்பட்ட இடம் வந்து சேர்ந்தால், போகவர அவருடைய சராசரி வேகம் என்ன?

சென்ற தூரம் கொடுக்காததால் அதை 12 மைல் என்று வைத்துக்கொள்வோம்.

மணிக்கு 3 மைல் வீதம், 12 மைல் செல்ல $\frac{12}{3}=4$ மணி ஆகும்.

மணிக்கு 4 மைல் வீதம், 12 மைல் வர $\frac{12}{4}=3$ மணி ஆகும்.

$\therefore (3+4)=7$ மணிகளில் மொத்தம் சென்ற தூரம் $(12+12)=24$ மைல்

$\therefore$ சராசரி வேகம் = மணிக்கு $\frac{24}{7}=3\frac{3}{7}$ மைல் விடை.

[குறிப்பு:—சென்ற தூரத்தைக் கொடுக்காவிடில், அதை 1 மைல் என்ருே, 10 மைல் என்ருே நாம் வைத்துக்கொள்ளலாம். இதனுல் விடை மாருது. ஆனுல் 3-க்கும் 4-க்கும் அ. பொ. மடங்கான 12 மைல் என்று வைத்துக்கொண்டால் சுலபமாக விடையைக் காணலாம். தூரத்தை எப்படி வைத்துக்கொண்டாலும் விடை ஒன்றேதான் என்பதைக் கவனிக்கவும்.]

மாதிரி 6: ஒரு மோட்டார் படகின் வேகம் மணிக்கு 12 மைல். இது மணிக்கு 4 மைல் வீதம் ஓடும் ஓர் ஆற்றின் கரையில் ஓரிடத்திலிருந்து புறப்பட்டு ஆற்றுடன் சிறிது தூரம் சென்று திரும்பிப் புறப்பட்ட இடம் வந்து சேர அதன் சராசரி வேகம் என்ன?

மணிக்கு 12 மைல் வீதம் செல்லும் படகு மணிக்கு 4 மைல் வீதம் ஓடும் ஆற்றுடன் செல்லும்பொழுது அதன் வேகம் மணிக்கு $(12+4)=16$ மைல் ஆகும்.

ஆற்றை எதிர்த்துச் செல்லும்பொழுது மணிக்கு $(12-4)=8$ மைல் ஆகும்.

அது சென்று திரும்பிய தூரம் 16 மைல் என்றால்

16 மைல் ஆற்றுடன் செல்வதற்கு $\frac{16}{16}=1$ மணி ஆகும்.

16 மைல் எதிர்த்து வருவதற்கு $\frac{16}{8}=2$ மணி ஆகும்.

∴ 3 மணியில் சென்ற மொத்த தூரம் $=32$ மைல்.

∴ அதன் சராசரி வேகம் மணிக்கு $\frac{32}{3}=10\frac{2}{3}$ மைல். விடை.

பயிற்சி 15

1. ஒரு படகின் வேகம் மணிக்கு 10 மைல். அது மணிக்கு 2 மைல் வீதம் ஓடும் ஆற்றுடன் A-யிலிருந்து B-க்குச் செல்ல 45 நிமிடங்கள் எடுத்தால் A-க்கும் B-க்கும் உள்ள தூரம் என்ன?

2. ஒரு படகின் வேகம் மணிக்கு 8 மைல். அது மணிக்கு 4 மைல் வீதம் ஓடும் ஆற்றை எதிர்த்து A-யிலிருந்து B-க்குச் செல்ல $3\frac{1}{2}$ மணி நேரமானால் A-க்கும் B-க்கும் உள்ள தூரம் என்ன?

3. ஒருவன் 8 மைல் தூரமுள்ள மலையுச்சிக்கு மணிக்கு 2 மைல் வீதம் சென்று, திரும்பி மணிக்கு 4 மைல் வீதம் இறங்கி வந்தான். முழுப்பிரயாணத்திற்கும் அவனது சராசரி வேகம் என்ன?

4. ஒருவன் மணிக்கு 12 மைல் வீதம் சைக்கிளில் சென்று, திரும்பி மணிக்கு 10 மைல் வீதம் வந்தால், போக வர அவனுடைய சராசரி வேகம் என்ன?

5. அசைவற்ற தண்ணீரில் மணிக்கு $7\frac{1}{2}$ மைல் வீதம் ஒரு படகு செல்லும். அது A-யிலிருந்து காலை 8 மணிக்குப் புறப்பட்டு மணிக்கு $1\frac{1}{2}$ மைல் வீதம் ஓடும் ஓர் ஆற்றுடன் 9 மைல் தூரத்திலுள்ள B-க்குச் சென்று திரும்பி எப்பொழுது A-ஐ அடையும்?

6. ஒரு மோட்டார்ப்படகு ஆற்றின் நீரோட்டத்தை எதிர்த்து 20 மைல் தூரம் சென்று, உடனே திரும்பி, புறப்பட்ட இடத்திற்கு வந்து சேர்ந்தது. ஆற்று நீர் மணிக்கு 4 மைல் வீதம் ஓடுகிறது. ஓட்டம் இல்லாத நீரில் படகின்வேகம் மணிக்கு 12 மைல் என்றால் முழுப் பிரயாணத்திற்கும் படகின் சராசரி வேகம் யாது? (S.S.L.C.)

7. ஒரு படகு ஆற்றோடு கொஞ்சதூரம் சென்று ஆற்றை எதிர்த்து புறப்பட்ட இடத்திற்கு வந்து சேர்ந்தது. படகு நிலை யான நீரில் மணிக்கு 6 மைல் வீதம் செல்லும்; ஆற்றின் வேகம் மணிக்கு 2 மைல்; படகின் சராசரி வேகம் என்ன? (S.S.L.C.)

8. மணிக்கு $4\frac{1}{2}$ மைல் வீதம் அசைவற்ற தண்ணீரில் செல்லும் படகு, மணிக்கு $1\frac{1}{2}$ மைல் வீதம் ஓடும் ஓர் ஆற்றுடன்

சிறிது தூரம் சென்று, புறப்பட்ட இடத்திற்குத் திரும்பி வர அதன் சராசரி வேகம் என்ன ?

9. காற்றில்லாதபொழுது மணிக்கு 75 மைல் வீதம் செல்லக் கூடிய ஆகாய விமானம், மணிக்கு 5 மைல் வீதம் காற்றடிக்கும் பொழுது, காற்றுடன் சிறிது தூரம் சென்று புறப்பட்ட இடத்திற் குத் திரும்பிவர சராசரி வேகம் என்ன ?

10. மணிக்கு 85 மைல் வீதம் செல்லக்கூடிய ஓர் ஆகாய விமானம் மணிக்கு 5 மைல் வீதம் அடிக்கும் காற்றுடன் சிறிது தூரம் செல்கிறது. காற்றை எதிர்த்துத் திரும்பும்பொழுது தன் வேகத்தை மணிக்கு 105 மைல் ஆக்கிக்கொள்கிறது. சென்று திரும்பிப் புறப்பட்ட இடம் வந்து சேர அதன் சராசரி வேகம் என்ன ?

ஓட்டப்பந்தயங்கள்

மாதிரி 7: A-யின் வேகம் : B-யின் வேகம் = 9 : 10. இருவரும் 100 மீட்டர் பந்தய ஓட்டம் ஓடினுல் யார் யாரை எவ்வளவு தூரத்தில் ஜெயிப்பான் ?

A-யின் வேகம் : B-யின் வேகம் = 9 : 10. B அதிக வேகமாக ஓடுவதால் B-தான் முதலில் 100 மீட்டர் ஓடக்கூடும். அப்பொழுது A ஓடுவது x மீட்டர் என்றல், A, B ஓடும் தூரம் $x : 100$. வேகங்களும், தூரமும் நேர்விகித சமம்.

$$\therefore 9 : 10 = x : 100$$
$$\therefore 10x = 9 \times 100$$
$$\therefore x = \frac{9 \times 100}{10} = 90$$

A ஓடுவது 90 மீட்டர். ஆகையால் B, A-ஐ (100 − 90) = 10 மீட்டரில் ஜெயிப்பான். விடை.

மாதிரி 8: 100 மீட்டர் பந்தய ஓட்டத்தில் A, B-ஐ 10 மீட்டரில் தோற்கடிப்பான். அதே ஓட்டத்தில் B, C-ஐ 10 மீட்டரில் தோற்கடிப்பான் என்றல் A, C-ஐ எத்தனை மீட்டரில் தோற்கடிப்பான் ?

A ஓடும் தூரம் : B ஓடும் தூரம் = 100 : 90
B ஓடும் தூரம் : C ஓடும் தூரம் = 100 : 90

B 90 மீட்டர் ஓடும்பொழுது C ஓடுவது எத்தனை மீட்டர் என்று காணவேண்டும். C ஓடுவது x மீட்டர் என்றல் B, C செல்லும் தூரங்களின் விகிதசமமாவது :

$$100 : 90 = 90 : x$$
$$\therefore 100x = 90 \times 90$$
$$\therefore x = 81$$
$$\therefore A : B : C = 100 : 90 : 81$$

∴ A, C-ஐ 19 மீட்டரில் ஜெயிப்பான். விடை.

பயிற்சி 16

1. கோடிட்ட இடங்களைப் பூர்த்தி செய்க:

(i) A, B, C-யின் வேக விகிதம் = 7 : 6 : 8 என்றால், மூவருக்கும் ஓடும் ஒரு ஓட்டத்தில் முதலாவது ——, இரண்டாவது ——, மூன்றாவது ——.

(ii) A, B-யின் வேக விகிதம் 11 : 10 என்றால் B, 40 கஜம் ஓடும்பொழுது A ஓடுவது —— கஜம்.

(iii) A, B-யின் வேக விகிதம் 10 : 8 என்றால் A, ஒரு 100 மீட்டர் பந்தய ஓட்டத்தில் B-யை —— மீட்டரில் ஜெயிப்பான்.

(iv) A, B, C-யின் வேக விகிதம் = 10 : 9·5 : 9·2 என்றால் A ஒரு 100 மீட்டர் பந்தய ஓட்டத்தில் B-யையும் C-யையும் முறையே ——, —— மீட்டரில் ஜெயிப்பான்.

(v) A : B : C-யின் வேகம் = 11 : 10 : 9 என்றால், B ஒரு பர்லாங் ஓடும் நேரத்தில் A ஓடுவது —— கஜம், C ஓடுவது —— கஜம்.

2. A-யும் B-யும் 12 : 11 என்ற வேக விகிதத்தில் ஓர் ஒரு மைல் பந்தய ஓட்டம் ஓடினால் யார் யாரை எவ்வளவு தூரத்தில் தோற்கடிப்பான்?

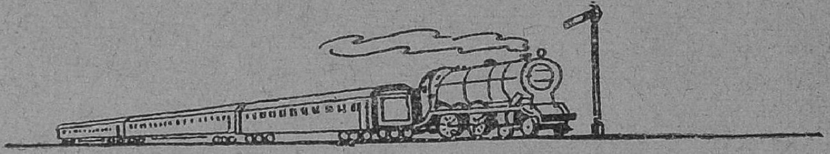
3. ஒரு 220 கஜப் பந்தய ஓட்டத்தில் A, B-ஐ 20 கஜத்தில் தோற்கடிப்பான். அதே ஓட்டத்தில் B, C-ஐ 10 கஜத்தில் தோற்கடிப்பான் என்றால் A, C-ஐ எத்தனை கஜத்தில் தோற்கடிப்பான்?

4. ஓர் ஒரு மைல் பந்தய ஓட்டத்தில் A, B-ஐ 40 கஜத்தில் தோற்கடிப்பான். அதே ஓட்டத்தில் B, C-ஐ 60 கஜத்தில் தோற்கடிப்பான் என்றால் A, C-ஐ எத்தனை கஜத்தில் தோற்கடிப்பான்?

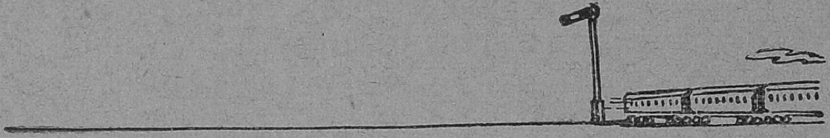
5. ஒரு 100 மீட்டர் பந்தய ஓட்டத்தில் ஒரே சமயத்தில் பந்தயக்காரர் எல்லையை அடைய A, B-க்கு 12 மீட்டர் புறப்பாடு கொடுக்கலாம். B, C-க்கு 10 மீட்டர் புறப்பாடு கொடுக்கலாம் என்றால் A, C-க்கு எவ்வளவு புறப்பாடு கொடுக்கலாம்?

வண்டித் தொடர்களைப் பற்றியவை

1. ஒரு ரயில் வண்டித் தொடர் ஒரு கைகாட்டி மரத்தைக் கடக்கவேண்டுமானால் அது தன் முழு நீளத்துக்குச் சமமான தூரத்தைச் செல்லவேண்டும்.



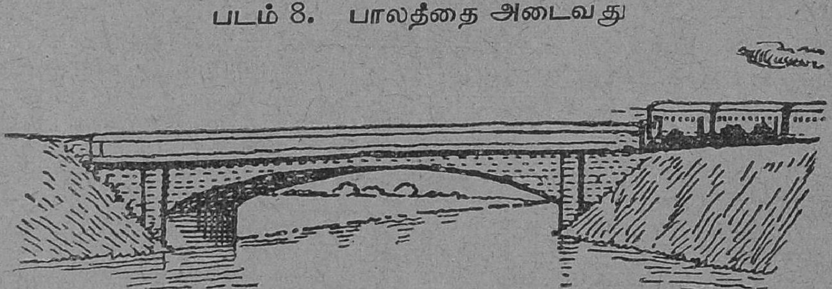
படம் 6. கைகாட்டி மரத்தை அடைவது



படம் 7. அதைக் கடந்து செல்வது

2. ஒரு ரயில் வண்டித் தொடர் ஒரு பாலத்தைத் தாண்டிச் செல்லவேண்டுமானால், அது தன் நீளம் + பாலத்தின் நீளம் இக்கூட்டுப்பலனுக்குச் சமமான தூரம் செல்லவேண்டும்.

படம் 8. பாலத்தை அடைவது

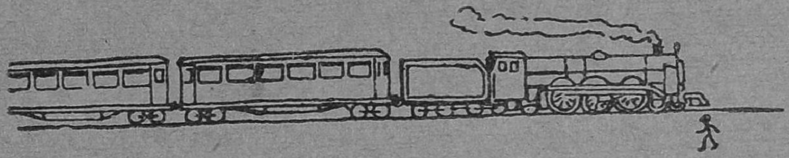


படம் 9. பாலத்தைக் கடந்து செல்வது

3. ஒரு ரயில்வண்டித் தொடர் ஒரு மனிதனைக் கடக்க வேண்டுமானால் 1-ஐப் போலவே அது தன் முழு நீளத்திற்குச் சமமான தூரத்தைச் செல்லவேண்டும். ஆனால், மனிதன், கைகாட்டி மரத்தைப்போல் அசைவற்று நிற்காமல் நடப்பானேயானால் வண்டித் தொடரை எதிர்த்து அவன் நடக்கும்பொழுது, சீக்கிரமாகவும், அதே திசையில் நடக்கும்பொழுது சிறிது அதிக நேரமெடுத்தும் கடந்து செல்லும்.

(i) எதிர் திசையில் வரும் மனிதனைக் கடந்து செல்ல :

தூரம் : வண்டித் தொடரின் நீளம்
வேகம் : இரண்டு வேகங்களின் கூடுதல்.

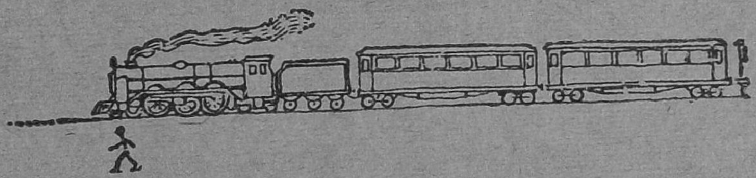


படம் 10. மனிதனைச் சந்தித்தல்

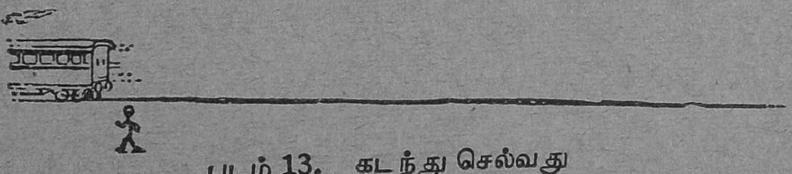
படம் 11. மனிதனைக் கடந்து செல்வது

(ii) அதே திசையில் செல்லும் மனிதனை எட்டிப் பிடித்துக் கடந்து செல்ல :

தூரம் : வண்டித் தொடரின் நீளம்.
வேகம் : இரண்டு வேகங்களின் வித்தியாசம்.



படம் 12. எட்டிப் பிடிப்பது



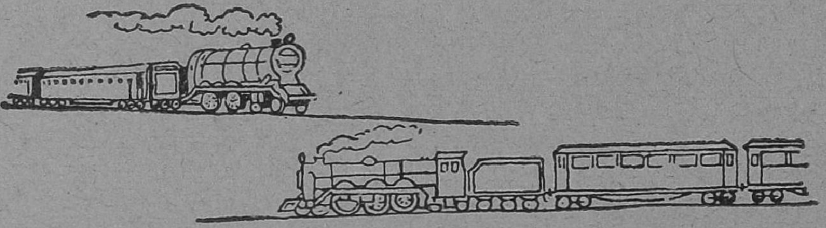
படம் 13. கடந்து செல்வது

4. ஒரு ரயில் வண்டித் தொடர் மற்ருெரு வண்டித் தொடரைக் கடந்து செல்லவேண்டுமானுல் (2)-ஐப் போலவே, அது தன் நீளம் + மற்ருெரு வண்டித்தொடரின் நீளம், இக்கூட்டுப் பலனுக்குச் சமமான தூரம் செல்லவேண்டும். ஆனுல், பாலத்தைப்போலல்லாமல், இரண்டாவது வண்டித் தொடருக்கு வேகம் உள்ளது. ஆகையால், ஒரு வண்டித் தொடர்,

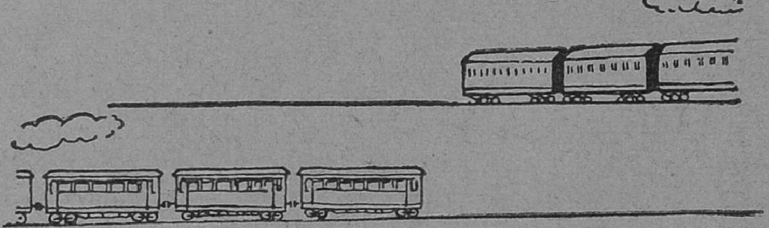
(i) எதிர் திசையில் வரும் வண்டித் தொடரைக் கடந்து செல்ல :—

தூரம் : இரண்டு வண்டித் தொடர்களின் நீளங்களின் கூடுதல்.

வேகம் : இரண்டு வண்டித் தொடர்களின் வேகம்களின் கூடுதல்.



படம் 14. சந்திப்பது

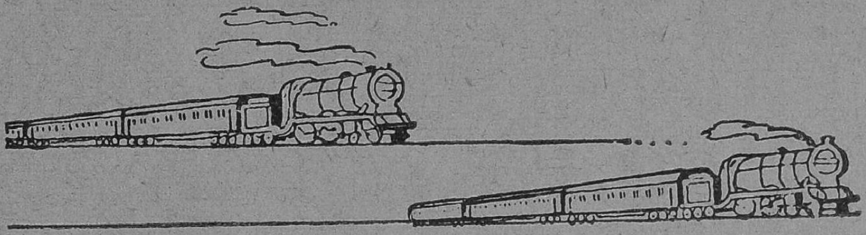


படம் 15. கடந்து செல்வது

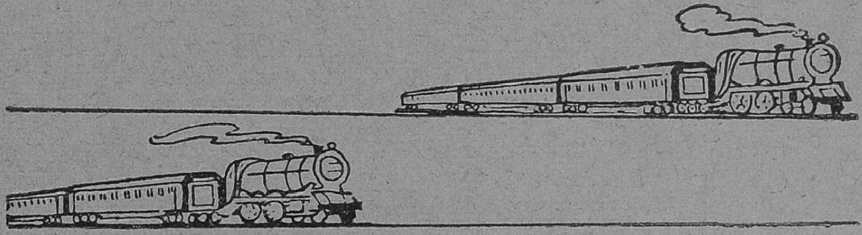
(ii) அதே திசையில் செல்லும் வண்டித்தொடரை எட்டிப் பிடித்துக் கடந்து செல்ல :—

தூரம் : இரண்டு வண்டித் தொடர்களின் நீளங்களின் கூடுதல்.

வேகம் : இரண்டு வண்டித் தொடர்களின் வேகங்களின் வித்தியாசம்.



படம் 16. எட்டிப் பிடிப்பது



படம் 17. கடந்து செல்வது

மாதிரி 9 : 209 கஜ நீளமுள்ள ஒரு வண்டித் தொடர் மணிக்கு 15 மைல் வீதம் செல்லும்பொழுது (i) ஒரு கைகாட்டி மரத்தை (ii) 693 அடி நீளமுள்ள ஒரு பாலத்தைக் கடந்து செல்ல எவ்வளவு நேரம் ஆகும்?

[குறிப்பு :—இம்மாதிரியான கணக்குகளில், மணிக்கு—மைலில் கொடுக்கப்பட்டுள்ள வேகத்தை செகண்டுக்கு எத்தனை அடி என்று மாற்றிக்கொள்ள வேண்டும்.]

1 மணியில் செல்லும் தூரம் 15 மைல் என்றால்,

அதாவது 60×60 செகண்டில் செல்லும் தூரம் 15×5280 அடி.

$\therefore$ 1 ,, $\frac{15 \times 5280}{60 \times 60} = 22$ அடி.

ஆகையால் மணிக்கு 15 மைல் = செகண்டுக்கு 22 அடி.

(i) கைகாட்டியைக் கடக்க வண்டித்தொடர் செல்லவேண்டிய தூரம் = 209 கஜம்.

= 627 அடி.

வேகம் = மணிக்கு 15 மைல் = செகண்டுக்கு 22 அடி.

∴ நேரம் $= \frac{627}{22}$ செகண்டு.

$= 28 \cdot 5$ செகண்டு. விடை.

(ii) பாலத்தைக் கடக்க வண்டித்தொடர் செல்லவேண்ய தூரம் $= 627 + 693$ அடி

$= 1320$ அடி

வேகம் = செகண்டுக்கு 22 அடி

∴ நேரம் $= \frac{1320}{22} = 60$ செகண்டு அல்லது ஒரு நிமிஷம். விடை.

மாதிரி **10 :** 22 கஜ நீளமுள்ள ஒரு வண்டித்தொடர் மணிக்கு $18\frac{3}{4}$ மைல் வீதம் ஓடும்பொழுது (i) அதை எதிர்த்து மணிக்கு $3\frac{3}{4}$ மைல் வீதம் செல்லும் மனிதனை (ii) அதே திசையில் மணிக்கு $3\frac{3}{4}$ மைல் வீதம் செல்லும் மனிதனைக் கடந்து செல்ல எவ்வளவு நேரம் ஆகும் ?

(i) அதை எதிர்த்து வரும் மனிதனைக் கடந்து செல்ல வேண்டிய தூரம் 220 கஜம் = 660 அடி.

வேகம் = மணிக்கு $(18\frac{3}{4} + 3\frac{3}{4})$ மைல்

= மணிக்கு $22\frac{1}{2}$ மைல்

மணிக்கு 15 மைல் = செகண்டுக்கு 22 அடி

∴ மணிக்கு $22\frac{1}{2}$ மைல் = செகண்டுக்கு $\frac{22}{15} \times \frac{45}{2}$ அடி

$= 33$ அடி.

∴ நேரம் $= \frac{660}{33}$ செகண்டு.

$= 20$ செகண்டு. விடை.

(ii) அதே திசையில் செல்லும் மனிதனைக் கடந்து செல்ல வேண்டிய தூரம் 220 கஜம் = 660 அடி.

வேகம் = மணிக்கு $(18\frac{3}{4} - 3\frac{3}{4})$ மைல்

= மணிக்கு 15 மைல்

= செகண்டுக்கு 22 அடி

∴ நேரம் $= \frac{660}{22}$ செகண்டு

$= 30$ செகண்டு. விடை.

மாதிரி **11 :** 100 கஜம் நீளமுள்ள ஒரு வண்டித்தொடர் மணிக்கு 25 மைல் வீதம் செல்லுகிறது. அது (i) அதை எதிர்த்து மணிக்கு $12\frac{1}{2}$ மைல் வீதம் வரும் 120 கஜ நீள வண்டித் தொடரையும் (ii) அதே திசையில் மணிக்கு $17\frac{1}{2}$ மைல் வீதம் செல்லும் 230 கஜ நீள வண்டித் தொடரையும் கடந்து செல்ல எவ்வளவு நேரம் ஆகும் ?

(i) எதிர்த்து வரும் வண்டித் தொடரைக் கடந்து செல்ல
தூரம் $= (100+120)$ கஜம்
$= 220$ கஜம்
$= 660$ அடி
வேகம் $=$ மணிக்கு $(25+12\frac{1}{2})$ மைல்
$=$ மணிக்கு $37\frac{1}{2}$ மைல்
மணிக்கு 15 மைல் $=$ செகண்டுக்கு 22 அடி
$\therefore$ மணிக்கு $37\frac{1}{2}$,, $=$,, $\frac{22}{15}\times\frac{75}{2}=55$ அடி
$\therefore$ கடந்து செல்ல நேரம் $= \frac{660}{55}$ செகண்டு
$= 12$ செகண்டு. விடை.

(ii) அதே திசையில் செல்லும் வண்டித் தொடரைக்
கடந்து செல்ல தூரம் $= (100+230)$ கஜம்
$= 330$ கஜம்
$= 990$ அடி
வேகம் $=$ மணிக்கு $(25-17\frac{1}{2})$ மைல்
$=$ மணிக்கு $7\frac{1}{2}$ மைல்
மணிக்கு 15 மைல் $=$ செகண்டுக்கு 22 அடி
$\therefore$,, $7\frac{1}{2}$,, $=$,, $\frac{22}{15}\times\frac{15}{2}=11$ அடி
$\therefore$ கடந்து செல்ல நேரம் $= \frac{990}{11}$ செகண்டு
$= 90$ செகண்டு அல்லது
$1\frac{1}{2}$ நிமிஷம். விடை.

மாதிரி 12: 297 கஜ நீளமுள்ள ஒரு வண்டித்தொடர் ஒரு கைக்காட்டி மரத்தை 27 செகண்டில் கடந்தால் அதன் வேகம் மணிக்கு எத்தனை மைல்?

கடக்கச் செல்லவேண்டிய தூரம் $= 297$ கஜம் $= 297\times 3$ அடி
நேரம் $= 27$ செகண்டு.
$\therefore$ வேகம் $=$ செகண்டுக்கு $297\times\frac{3}{27}$ அடி
$=$ செகண்டுக்கு 33 அடி.
செகண்டுக்கு 22 அடி $=$ மணிக்கு 15 மைல்
$\therefore$,, 33 ,, $=$,, $\frac{15}{22}\times 33$ மைல்
$=$ மனிக்கு $22\frac{1}{2}$ மைல். விடை.

மாதிரி 13: 150 கஜ நீளமுள்ள ஒரு வண்டித்தொடர் மணிக்கு $18\frac{3}{4}$ மைல் வேகத்தில் ஓடி, ஒரு பாலத்தைக் கடக்க 42 செகண்டுகள் ஆனல், பாலத்தின் நீளம் என்ன?

வேகம் = மணிக்கு $18\frac{3}{4}$ மைல்

= செகண்டுக்கு $\frac{75}{4} \times \frac{22}{15}$ அடி

= செகண்டுக்கு $27\frac{1}{2}$ அடி

கடந்துசெல்ல நேரம் = 42 செகண்டு

,, தூரம் = $42 \times \frac{55}{2}$ அடி

= 1155 அடி.

வண்டித்தொடரின் நீளம் + பாலத்தின் நீளம் = 1155 அடி

இதில் வண்டித்தொடரின் நீளம் = 450 ,,

∴ பாலத்தின் நீளம் = **705** ,, விடை.

மாதிரி 14: மணிக்கு 38 மைல் வீதம் ஓடும் ஒரு ரயில் வண்டித் தொடர் அதே திசையில் மணிக்கு 8 மைல் வீதம் செல்லும் மனிதனை 12 செகண்டில் தாண்டிச் சென்றால் வண்டித் தொடரின் நீளம் என்ன?

அதே திசையில் கடந்து செல்ல வேகம்

= மணிக்கு (38 – 8) மைல்

= மணிக்கு 30 மைல்

= செகண்டுக்கு 44 அடி

நேரம் = 12 செகண்டு

தூரம் = 12×44 அடி

வண்டித்தொடரின் நீளம் = **528** அடி. விடை.

மாதிரி 15: ஒரு வண்டித்தொடர் ஒரு கைகாட்டி மரத்தை 12 செகண்டுகளிலும், 110 கஜ நீளமுள்ள மேடையை 27 செகண்டுகளிலும் கடந்து சென்றால், (i) வண்டித்தொடரின் வேகம் (ii) வண்டித்தொடரின் நீளம் எனன?

வண்டித்தொடரின் நீளத்திற்குச் சமதூரம் செல்ல

12 செகண்டு

அதன் நீளம் + மேடையின் நீளம் செல்ல 27 செகண்டு

∴ அது மேடையின் நீளமான 330 அடி மாத்திரம் செல்ல (27 – 12) செகண்டு எடுக்கிறது.

∴ அதன் வேகம் = 15 செகண்டில் 330 அடி

= செகண்டுக்கு 22 அடி

= மணிக்கு **15** மைல். விடை.

அதன் நீளத்திற்குச் சமதூரம் செல்ல 12 செகண்டு

வேகம் செகண்டுக்கு 22 அடி

∴ தூரம் = 12×22 அடி

= 264 அடி

∴ வண்டித் தொடரின் நீளம் = **264 அடி**. விடை.

மாதிரி 16 : 120 கஜ நீளமுள்ள வண்டித்தொடர் ஒன்று மணிக்கு 18 மைல் வீதம் ஓடும்பொழுது அதை எதிர்த்து மணிக்கு $19\frac{1}{2}$ மைல் வீதம் வரும் மற்ரெரு வண்டித்தொடரை 12 செகண்டுகளில் கடந்து சென்ருல் இரண்டாவது வண்டித்தொடரின் நீளம் என்ன ?

எதிர் திசைகளில் செல்வதால்

கடந்து செல்தும் வேகம் = மணிக்கு $(18+19\frac{1}{2})$ மைல்

= மணிக்கு $37\frac{1}{2}$ மைல்

= செகண்டுக்கு $\frac{22}{15} \times \frac{75}{2}$ அடி

= செகண்டுக்கு 55 அடி

நேரம் = 12 செகண்டுகள்.

∴ கடந்து செல்வதற்கு ஆகும் தூரம் $= 12 \times 55$ அடி.

= 660 அடி

∴ இரண்டு வண்டித்தொடர்களின் மொத்த நீளம் = 660 அடி

முதல் வண்டித் தொடரின் நீளம் = 360 அடி

∴ இரண்டாவது வண்டித்தொடரின் நீளம் = **300** அடி. விடை.

பயிற்சி 17

1. பின்வரும் கணக்குகளில் விடை காண இன்னும் ஒரு விஷயம் கொடுக்கப்பட வேண்டும். அது என்னவென்று கூறுக :-

(a) மணிக்கு 10 மைல் வீதம் செல்லும் வண்டித்தொடர் ஒரு மரத்தைக் கடந்து செல்ல எவ்வளவு நேரம் ஆகும் ?

(b) 100 கஜ நீளமுள்ள வண்டித்தொடர் மணிக்கு 20 மைல் வீதம் சென்று எதிர்த்து வரும் மனிதனைக் கடந்து செல்ல எவ்வளவு நேரம் ஆகும் ?

(c) 100 கஜ நீளமுள்ள ஒரு வண்டித்தொடர் மணிக்கு 15 மைல் வீதம் சென்று அதை எதிர்க்து மணிக்கு 12 மைல் வீதம் வரும் வண்டித் தொடரைக் கடந்து செல்ல எவ்வளவு நேரம் ஆகும் ?

(d) 100 கஜ நீளமுள்ள வண்டித்தொடர் 120 கஜ நீள முள்ள மேடையைக் கடந்து செல்ல எடுக்கும் நேரம் என்ன ?

2. பின்வரும் கணக்குகளில் கணக்குகளின் விடை காணத் தேவையில்லாத ஒரு விஷயம் கொடுக்கப்பட்டிருக்கிறது. அது என்னவென்று கூறுக :—

(a) மணிக்கு 20 மைல் வீதம் ஓடும் 120 கஜ நீளமுள்ள ஒரு வண்டித்தொடர் 20 அடி உயரமுள்ள ஒரு கைகாட்டி மரத்தைக் கடந்து செல்ல எவ்வளவு நேரம் ஆகும் ?

(b) மணிக்கு 15 மைல் வீதம் ஓடும் 100 கஜ நீளமுள்ள ஒரு வண்டித்தொடர் 200 கஜ நீளமும் 5 கஜ அகலமும் உள்ள ஒரு பாலத்தைக் கடக்க எவ்வளவு நேரம் ஆகும் ?

3. மணிக்கு $22\frac{1}{2}$ மைல் வீதம் ஓடும் ஒரு ரயில் வண்டித் தொடர் ஒரு கைகாட்டி மரத்தை 12 செகண்டுகளில் கடந்து சென்முல், அதன் நீளம் என்ன ?

4. மணிக்கு 25 மைல் வீதம் ஓடும் ஒரு வண்டித்தொடரின் நீளம் 110 கஜம். அது ஒரு தந்திக் கம்பத்தைக் கடந்து செல்ல எவ்வளவு நேரம் ஆகும் ?

5. 220 அடி நீளமுள்ள ஒரு வண்டித்தொடர் ஒரு மரத்தை 15 செகண்டுகளில் கடந்து சென்முல் அதன் வேகம் மணிக்கு எத்தனை மைல் ?

6. 100 கஜ நீளமுள்ள ஒரு வண்டித்தொடர் மணிக்கு 30 மைல் வீதம் செல்லும் பொழுது 360 அடி நீளமுள்ள ஒரு பாலத்தை எவ்வளவு நேரத்தில் கடக்கும் ?

7. 200 அடி நீளமுள்ள ஒரு வண்டித்தொடர் மணிக்கு $22\frac{1}{2}$ மைல் வீதம் ஓடும்பொழுது ஒரு பாலத்தை 15 செகண்டுகளில் கடந்து சென்முல், பாலத்தின் நீளம் என்ன ?

8. மணிக்கு 20 லைல் வீதம் செல்லும் ஒரு வண்டித்தொடர் 100 கஜ நீளமுள்ள ஒரு மேடையை 12 செகண்டுகளில் கடந்து சென்முல் வண்டித்தொடரின் நீளம் என்ன ?

9. 230 அடி நீளமுள்ள வண்டித்தொடர் 110 கஜ நீளமான மேடையை 20 செகண்டுகளில் கடந்து சென்முல், அதன் வேகம் மணிக்கு எத்தனை மைல் ?

10. 330 அடி நீளமுள்ள ஒரு வண்டித்தொடர் மணிக்கு 14 மைல் வீதம் செல்லும் பொழுது அதை எதிர்த்து மணிக்கு $4\frac{3}{4}$ மைல் வீதம் வரும் மனிதனைக் கடந்து செல்ல எவ்வளவு நேரம் ஆகும் ?

11. மணிக்கு 25 மைல் வீதம் செல்லும் 110 கஜ நீளமுள்ள வண்டித்தொடர் அதே திசையில் மணிக்கு $2\frac{1}{2}$ மைல் வீதம் நடக்கும் ஒருவரைக் கடந்து செல்ல எவ்வளவு நேரம் ஆகும் ?

12. 260 அடி நீளமுள்ள வண்டித்தொடர் மணிக்கு 24 மைல் வீதம் ஓடும்பொழுது அதே திசையில் மணிக்கு $16\frac{1}{2}$ மைல் வீதம்

ஓடும் 400 அடி நீளமுள்ள ஒரு வண்டித் தொடரைக் கடந்து செல்ல எவ்வளவு நேரம் ஆகும் ?

13. இரண்டு வண்டித் தொடர்களின் நீளங்கள் முறையே 200 அடி, 240 அடி. வேகங்கள் மணிக்கு முறையே 18 மைல், 12 மைல்கள். அவை இரண்டும் (a) எதிர் திசைகளில் சென்றால் (b) ஒரே திசையில் சென்றால், கடந்து செல்ல எவ்வளவு நேரம் ஆகும் ?

14. மணிக்கு 25 மைல் வீதம் செல்லும் ஒரு வண்டித்தொடர் ஒரு கைகாட்டி மரத்தை 9 செகண்டுகளிலும், ஒரு மேடையை $13\frac{1}{2}$ செகண்டுகளிலும் கடந்து சென்றால், வண்டியின் நீளத்தையும், மேடையின் நீளத்தையும் காண்க.

15. ஒரு புகை வண்டித் தொடர் ஒரு தந்திக்கம்பத்தை 6 செகண்டுகளிலும், 220 கஜம் நீளமுள்ள ஒரு மேடையை 16 செகண்டுகளிலும் கடந்து செல்கிறது என்றால் அவ்வண்டியின் நீளத்தையும் வேகத்தையும் கண்டுபிடி. (S.S.L.C.)

16. ஒரு புகைவண்டித் தொடர் ஒரு தந்திக் கம்பத்தை 8 செகண்டுகளிலும், 88 கஜம் நீளமுள்ள ஒரு பாலத்தை 20 செகண்டுகளிலும் கடக்கிறது. வண்டித் தொடரின் வேகத்தையும் நீளத்தையும் கண்டுபிடி. (S.S.L.C.)

17. ஒருவன் 220 கஜம் நீளமுள்ள மேடையில் நின்று கொண்டு, ஒரு வண்டித் தொடர் தன்னை 6 செகண்டிலும் அந்த மேடையை 21 செகண்டிலும் தாண்டிச் செல்வதைக் காண்கிறான். அத் தொடரின் நீளத்தையும் வேகத்தையும் காண்க. (S.S.L.C.)

18. 352 அடி நீளமுள்ள ஒரு வண்டி அதே திசையில் மணிக்கு $3\frac{1}{2}$ மைல் வீதம் செல்லும் மனிதனை எட்டிப் பிடித்து 9 செகண்டுகளில் கடந்து சென்றால் வண்டியின் வேகம் என்ன ?

19. மணிக்கு 18 மைல் வீதம் ஓடும் வண்டி அதை எதிர்த்து மணிக்கு $19\frac{1}{2}$ மைல் வீதம் ஓடும் 120 கஜ நீளமுள்ள வண்டித் தொடரை 11 செகண்டுகளில் கடந்து சென்றால், அதன் நீளம் என்ன ?

20. மணிக்கு 25 மைல், 20 மைல் வீதம் ஓடும் இரண்டு வண்டித் தொடர்கள் எதிர் திசையில் செல்லும்பொழுது 9 செகண்டுகளில் கடந்து செல்கின்றன. ஒன்றின் நீளம் 290 அடி என்றால் மற்றொன்றின் நீளமென்ன ?

21. மணிக்கு 28 மைல் வீதம் செல்லும் ஒரு வண்டித் தொடர் அதே திசையில் மணிக்கு $20\frac{1}{2}$ மைல் வீதம் செல்லும் 210 அடி நீளமுள்ள வண்டியை 52 செகண்டுகளில் கடந்து சென்றால் அதன் நீளம் என்ன ?

22. இரண்டு வண்டிகளின் நீளம் 290 அடி, 370 அடி. அவை எதிர் திசையில் செல்லும் பொழுது 15 செகண்டுகளில் கடந்து செல்லும். ஒன்றின் வேகம் மணிக்கு 13 மைல். மற்றொன்றின் வேகம் என்ன ?

[சராசரி, விகிதம், விகித சாம்யம், கூட்டு வியாபாரம், காலமும் தூரமும், காலமும் வேலையும்.

சோதனைத்தாள் I

[காலம் : 1 மணி

1. பின் வருவனவற்றுள் எது சரியான விடை என்று காண்க :—

(i) 4 புஸ்தகங்களின் சராசரி விலை ரூ. 3. அவற்றுள் 3 புஸ்தகங்களின் மொத்த விலை ரூ. 11 ஆனால், நான்காவது புஸ்தகத்தின் விலை=(a) ரூ. 3 (b) ரூ. 1 (c) ரூ. 33 (d) ரூ. 44 (e) ரூ. $2\frac{3}{4}$.

(ii) m எண்களின் சராசரி x. அவைகளுள் n எண்களின் சராசரி y, என்றால், மீதமுள்ள எண்களின் சராசரி=(a) $mx+ny$ (b) $mx-ny$ (c) $\frac{mx+ny}{m+n}$ (d) $\frac{mx-ny}{m-n}$ (e) $\frac{mx+ny}{m-n}$.

(iii) 6 மணங்கு 2 வீசைக்கும், 4 மணங்கு 3 வீசைக்கும் உள்ள விகிதம்=(a) 10 : 7 (b) 6·2 : 4·3 (c) 50 : 43 (d) 62 : 35 (e) சமம்.

(iv) A-யிடம் B-யைப் போல் $1\frac{1}{2}$ மடங்கு பணம் இருக்கிறதென்றால் A, B-யின் பணங்களின் விகிதம்=(a) 1 : $1\frac{1}{2}$ (b) 2 : 3 (c) $\frac{1}{2}$: $1\frac{1}{2}$ (d) $\frac{1}{2}$: $\frac{3}{4}$ (e) 3 : 2.

(v) 6 : 7=18 : x என்றால் x-இன் மதிப்பு=(a) 21 (b) 13 (c) 25 (d) 24 (e) $4\frac{5}{6}$.

(vi) 10 மனிதர்கள் ஒரு வேலையை 8 நாட்களில் முடித்தால் 5 மனிதர்கள் அதை முடிக்க எடுக்கும் நாட்கள்=(a) 4 (b) 8 (c) 16 (d) 15 (e) 13.

(vii) A ஒரு வேலையை 5 நாட்களிலும் B 8 நாட்களிலும் முடிக்கக் கூடும். இரண்டு பேர்களும் சேர்ந்து முடிக்க ஆகும் நாட்கள்=(a) 13 (b) ·3 (c) $\frac{1}{5}+\frac{1}{8}$ (d) $\frac{40}{13}$ (e) $\frac{13}{40}$.

(viii) A ரூ. 3000 முதலை 2 மாதமும், B ரூ. 2000 முதலை 3 மாதமும் போட்டு வியாபாரம் செய்தால் லாபத்தைப் பங்கிட வேண்டியது=(a) 3 : 2 (b) 2 : 3 (c) சமமாக (d) $\frac{1}{2}$: $\frac{1}{3}$ (e) $\frac{1}{3}$: $\frac{1}{2}$.

(ix) ஒரு 100 கஜ பந்தய ஓட்டத்தில் A, B-ஐ 10 கஜத்தில் ஜெயிப்பன். A, B-யின் வேகங்களின் விகிதம் = (a) 100 : 10 (b) 10 0 : 100 (c) 90 : 10 (d) 10 : 9 (e) 9 : 10.

(x) மணிக்கு 15 மைல்வீதம் ஓடும் 220 அடி நீளமுள்ள வண்டித் தொடர் ஒரு கைகாட்டி மரத்தைத் தாண்டிச் செல்ல எடுக்கும் நேரம் செகண்டுகளில் = (a) $\frac{220}{115}$ (b) $\frac{660}{15}$ (c) 10 (d) $\frac{22}{15}$ (e) $\frac{15}{22}$.

II. பின் வருவனவற்றில் இடதுகைப் புறத்திலுள்ளவைகளின் விடைகளை வலதுகைப் புறத்திலிருந்து எடுத்துச் சேர்க்கவும் :—

(1) a, b, c, d-யின் சராசரி

(2) $a : b = c : d$ என்றால்

(3) ஒருவேலை A, B, C, D முறையே a, b, c, d நாட்களில் தனியாக முடித்தால் அவர்கள் சேர்ந்து 1 நாளில் செய்யும் வேலை

(4) $a : d = b : c$ என்றால்

(5) a எண்களின் சராசரி b. இன்னும் c எண்களின் சராசரி d. எல்லா எண்களின் மொத்தம்

(a) $\frac{1}{a}+\frac{1}{b}+\frac{1}{c}+\frac{1}{d}$

(b) $ac = bd$

(c) $ab = cd$

(d) $(a+b+c+d) \div 4$

(e) $ab + cd$

(f) $a + b - c - d$

(g) $ad = bc$

(h) $ab - cd$

III. பூர்த்தி செய்க :—

(i) சில எண்களின் சராசரி அவற்றுள் பெரிய எண்ணை விட ——, சிறிய எண்ணைவிட —— இருக்கவேண்டும்.

(ii) ஒரு விகிதசமத்தில் —— உறுப்புகளின் பெருக்குத் தொகை, —— உறுப்புகளின் பெருக்குத் தொகைக்கு ——.

(iii) ஆட்களின் எண்ணிக்கையும் ஒரு வேலையை அவர்கள் முடிக்க எடுக்கும் நாட்களும் —— விகிதசமம்.

(iv) மணிக்கு 30 மைல் என்ற வேகம் —— க்கு —— அடிக்குச் சமம்.

(v) எதிர் திசையில் வரும் இரண்டு வண்டிகள் கடந்து செல்லும் வேகம், அவைகளின் வேகங்களின் —— சமம்.

IV. பின்வரும் கணக்குகளில் விடை காண்க :—

(i) ஒரு பூகோளப் படத்தின் ஸ்கேல் 1 அங். = 100 மைல் என்றால், அதின் பிரதிரூப பின்னம் என்ன ?

(ii) ரூ. 1575-ஐ A, B, C மூவருக்கு A : B = 5 : 4, B : C = 3 : 2 என்ற விகிதத்தில் பங்கிடுக.

(iii) A-யின் நாட் கூலி ரூ. 2-4-0, B-யின் நாட் கூலி ரூ. 1-8-0, C-யின் நாட் கூலி ரூ. 1-2-0. ஒரு வேலையை A, B, C

தனித்தனியே செய்தால் அவர்களுக்குக் கூலி முறையே ரூ. 45, ரூ. 30, ரூ. 36 ஆகும். மூவரும் சேர்ந்து செய்தால் என்ன மொத்தக் கூலி ஆகும்?

(iv) A-யின் முதல் ரூ. 3000 வியாபாரத்தில் ஒரு வருஷமும், B-யின் முதல் ரூ. 2000 சில காலமும் இருந்ததில் வருஷக் கடைசியில் கிடைத்த லாபம் A-க்கு ரூ. 720, B-க்கு ரூ. 280 என்றால், B-யின் முதல் எவ்வளவு நாள் வியாபாரத்தில் இருந்தது?

(v) 200 அடி நீளமுள்ள ஒரு வண்டித் தொடர் மணிக்கு 18 மைல் வீதம் ஓடும்பொழுது அதை எதிர்த்து $19\frac{1}{2}$ மைல் வீதம் வரும் வண்டித்தொடரை 8 செகண்டுகளில் கடந்து சென்றால் இரண்டாவது வண்டித்தொடரின் நீளம் என்ன?

சோதனைத்தாள் II

[காலம் : 1 மணி.

I. பின்வருவனவற்றுள் எது சரியான விடை என்று கூறுக :—

(i) 8 பையன்களின் சராசரி வயது 12. அவர்களில் ஒருவனுடைய வயது 12. மற்றவர்களின் சராசரி வயது என்ன? (a) 96 (b) 84 (c) 20 (d) 12 (e) 24.

(ii) ஒரு வியாபாரிக்கு 4 நாட்களில் சராசரி லாபம் ரூ. 5-8-0. அதில் முதல் 3 நாட்களில் சராசரி லாபம் ரூ. 5-0-0. நான்காவது நாளில் லாபம் = (a) ரூ. $5\frac{1}{2}$ (b) ரூ. 5 (c) ரூ. 7 (d) ரூ. $9\frac{1}{2}$ (e) ரூ. 9.

(iii) $\frac{7}{8} : \frac{8}{7}$ என்ற விகிதம் = (a) 49 : 64 (b) 7 : 8 (c) 8 : 7 (d) 15 : 15 (e) $1 : \frac{1}{7}$.

(iv) $9 : 4 = x : 3$ என்றால் x = (a) 27 (b) $6\frac{3}{4}$ (c) 3 (d) 12 (e) $1\frac{1}{3}$.

(v) ரூ. 72-ஐ A, B, C-க்கு 3 : 4 : 5 என்ற விகிதத்தில் பிரித்தால் B-க்குக் கிடைப்பது = (a) ரூ. 24 (b) ரூ. 18 (c) ரூ. 30 (d) ரூ. 36 (e) ரூ. 20.

(vi) A ஒரு வேலையை 10 நாட்களிலும், B 15 நாட்களிலும் செய்து முடிப்பர் என்றால் இருவரும் சேர்ந்து முடிக்க நாட்கள் = (a) 6 (b) 25 (c) 5 (d) $\frac{1}{6}$ (e) 150.

(vii) ஒருவர் மணிக்கு 4 மைல் வீதம் 2 மணி நேரமும், மணிக்கு $2\frac{1}{2}$ மைல் வீதம் 1 மணி நேரமும் நடந்தால் அவருடைய சராசரி வேகம் மணிக்கு மைல் = (a) $6\frac{1}{2}$ (b) $3\frac{1}{2}$ (c) $10\frac{1}{2}$ (d) 8 (e) $2\frac{1}{2}$.

(viii) மணிக்கு 30 மைல் வேகம் = ஒரு நிமிஷத்திற்கு எத்தனை கஜம்? (a) 44 (b) 880 (c) $\frac{44}{3}$ (d) 44×60 (e) 22.

(ix) மணிக்கு 108 மைல் வீதம் பறக்கும் ஒரு ஆகாய விமானம் மணிக்கு 3 மைல் வீதம் அடிக்கும் காற்றை எதிர்த்துச் செல்லும் வேகம் மணிக்கு மைல் = (a) 105 (b) 36 (c) 108 (d) 324 (e) 111.

(x) ஒரு வண்டித்தொடர் ஒரு கம்பத்தை 3 செகண்டுகளிலும் ஒரு பாலத்தை 10 செகண்டுகளிலும் கடந்து சென்றால், அதன் வேகம் = (a) சொல்ல முடியாது (b) மணிக்கு 15 மைல் (c) செகண்டுக்கு 22 அடி (d) செகண்டுக்கு 7 அடி (e) செகண்டுக்கு 13 அடி.

II. பின்வருவனவற்றைச் சரியாகப் பொருத்தி எழுதுக:—

(i) $x : y = z : m$

(ii) x, y, z-ன் சராசரி m

(iii) ரூ. m-ஐ $x : y : z$ என்று பிரித்தால் ஒரு பாகம்

(iv) x சாமான்களின் சராசரி விலை ரூ. y; இன்னும் m சாமான்களின் சராசரி விலை ரூ. z. எல்லா சாமான்களின் சராசரி விலை

(v) $x : y = m : z$

(a) $m \times (x+y+z) \div 3$

(b) $(m+x+y+z) \div 4$

(c) $x = \frac{my}{z}$

(d) $x = \frac{yz}{m}$

(e) $m \times \frac{x}{x+y+z}$

(f) $\frac{xy-mz}{x-m}$

(g) $xy - mz$

(h) $\frac{xy+mz}{x+m}$

III. பூர்த்தி செய்க:

(i) 1 அங். = 1 மைல் என்ற ஸ்கேலுக்கு வரையப்பட்ட படத்தின் பிரதிரூப பின்னம் = ...

(ii) ஒரு மோட்டார் மணிக்கு 24 மைல் வீதம் ஓடி ஒரு பிரயாணத்தை 3 மணிகளில் முடித்தது. அது மணிக்கு 18 மைல் வீதம் சென்றிருந்தால் அப்பிரயாணத்திற்கு ஆகும் காலம் = —— மணி.

(iii) ரூ. 3000 முதலை 12 மாதம் போட்டவருக்கும், ரூ. 4000 முதலை —— மாதம் போட்டவருக்கும் லாபம் சமமாகக் கிடைக்கும்.

(iv) A-யும் B-யும் ஒரு வேலையை 10 நாட்களில் முடிப்பார்கள். A மாத்திரம் அதை 20 நாட்களில் முடிப்பான் என்ருல், B ஒரு நாளில் செய்யும் வேலை= ——

(v) A : B=3 : 5, B : C=10 : 3 என்ருல் A : C= ——

IV. பின்வரும் கணக்குகளில் விடை காண்க :—

(i) ஒரு பரீட்சையில் 40 பிள்ளைகளின் சராசரி மார்க்கு 37. முதலாவது பிள்ளையின் மார்க்கான 98-ஐ 88 ஆகவும், கடைசிப் பிள்ளையின் மார்க்கான 7-ஐ 37 ஆகவும் திருத்திஞல், இப்பொழுது சராசரி மார்க்கு என்ன ?

(ii) ஒருவர் வண்டியிலும், ரயிலிலும், மோட்டாரிலுமாக 72 மைல்கள் செல்கிருர். அவைகளில் சென்ற தூரம் 1 : 9 : 2 என்ற விகிதத்தில் இருந்தது. அவைகளில் ஒரு மைலுக்குச் சார்ஜுகளின் விகிதம் 8 : 1 : 2. வண்டியில் செல்ல 1 மைலுக்கு 4 அணு என்ருல், பிரயாணத்திற்கு மொத்தச் செலவு என்ன ?

(iii) A ரூ. 1150-ஐ 5 மாதங்களுக்கும், B ரூ. 2300-ஐ 4 மாதங்களுக்கும் போட்டு வியாபாரம் செய்ததில், கிடைத்த லாபத்தைப் பங்கிட்டுக்கொண்டபொழுது B-க்கு A-ஐ விட ரூ. 230 அதிக லாபம் கிடைத்தால் மொத்த லாபம் என்ன ? ஒவ்வொருவருக்கும் எவ்வளவு ?

(iv) மணிக்கு 12 மைல் வீதம் மலைமேல் சென்று, திரும்பி மணிக்கு 15 மைல் வீதம் புறப்பட்ட இடத்திற்குத் திரும்பி வந்த மோட்டாரின் சராசரி வேகம் என்ன ?

(v) 220 கஜ நீளமுள்ள ஒரு வண்டித் தொடர் ஒரு கைகாட்டி மரத்தை 20 செகண்டுகளிலும், ஒரு பாலத்தை 36 செகண்டுகளிலும் கடந்து சென்ருல் பாலத்தின் நீளத்தையும், வண்டியின் வேகத்தையும் மணிக்கு எத்தனை மைல் என்று காண்க.

VIII. சதவீதம்

ஓர் ஊரிலுள்ள நான்கு உயர்நிலைப்பள்ளிகளிலிருந்து S.S.L.C. அரசாங்கப் பரீட்சைக்கு அனுப்பப்பட்ட மாணவர்களின் எண்ணிக்கையும் தேர்ச்சி பெற்றவர்களின் எண்ணிக்கையும் பின்வருமாறு :—

		அனுப்பியது	தேர்ச்சி பெற்றது
பள்ளி	A	120	80
,,	B	40	30
,,	C	60	48
,,	D	30	23

இந்த நான்கு பள்ளி மாணவர்களின் பரீட்சைத் தேர்ச்சியை ஒட்பிட்டுப் பார்ப்பதற்கு உடனடியாக சிரமமாக இருப்பதற்கு, ஒவ்வொரு பள்ளியிலிருந்தும் வெவ்வேறு எண்ணிக்கையுள்ள மாணவர்கள் அனுப்பப்பட்டிருப்பது தான் காரணம். எல்லாப் பள்ளிகளிலிருந்தும் 120 மாணவர்கள் அனுப்பியதாக வைத்துக் கொண்டால்

A	பள்ளியில் 80 பேர்கள் தேர்ச்சி பெற்றனர்.		
B	,,	$\frac{30}{40} \times 120 = 90$	,,
C	,,	$\frac{48}{60} \times 120 = 96$	,,
D	,,	$\frac{23}{30} \times 120 = 92$	,,

என்று வைத்துக்கொண்டு இப்பொழுது ஒப்பிட்டுப் பார்ப்பது சுலபமாகிறது.

இங்கு $\frac{80}{120}$, $\frac{30}{40}$, $\frac{48}{60}$, $\frac{23}{30}$ என்ற பின்னங்களை ஒரே பகுதி எண் 120 உடையனவாகச் செய்துள்ளோம். சாதாரண வழக்கத்தில் 100-ஐப் பகுதி எண்ணாக வைத்துக்கொள்வது அனுசரிக்கப்படுகிறது. உதாரணமாக ஒரு மாணவனின் மார்க்குகள் நூற்றுக்கு எத்தனை என்று சொல்லப்படுகிறது. அவன் 25-க்கு 12 வாங்கினால், அதை $\frac{12}{25} \times 100 = 48\%$ என்று சொல்லுகிறோம்.

ஒரு பின்னத்தை சதவீதமாக்க அதை 100-ஆல் பெருக்கவேண்டும்.

உதாரணம்: $\frac{1}{2} = \frac{1}{2} \times 100\% = 50\%$

$\frac{1}{6} = \frac{1}{6} \times 100\% = 16\frac{2}{3}\%$

இதேபோல் சதவீதம் என்பது 100-ஐப் பகுதியாகக் கொண்ட பின்னமே.

உதாரணம்: $25\% = \frac{25}{100} = \frac{1}{4}$

$$6\tfrac{1}{4}\% = \frac{6\frac{1}{4}}{100} = \frac{25}{4} \times \frac{1}{100} = \frac{1}{16}$$

பின்வரும் பின்னங்களையும் அவற்றுக்கு ஈடான சதவீதங்களையும் நினைவில் வைத்துக்கொள்ள வேண்டும் :—

$\frac{1}{4} = 25\%$	$\frac{1}{6} = 16\frac{2}{3}\%$	$\frac{1}{16} = 6\frac{1}{4}\%$
$\frac{1}{2} = 50\%$	$\frac{1}{3} = 33\frac{1}{3}\%$	$\frac{1}{8} = 12\%\frac{1}{2}$
$\frac{3}{4} = 75\%$	$\frac{2}{3} = 66\frac{2}{3}\%$	$\frac{1}{5} = 20\%$

பயிற்சி 18 (A)

1. கீழே குறித்துள்ள சதவீதங்களை பின்னமாக்குக :—

(a) 20% (b) 75% (c) $66\frac{2}{3}\%$ (d) $16\frac{2}{3}\%$

(e) $12\frac{1}{2}\%$ (f) $8\frac{1}{3}\%$ (g) $33\frac{1}{3}\%$ (h) $9\frac{1}{11}\%$

2. கீழேயுள்ள பின்னங்களைச் சதவீதமாக்குக :—
(a) $\frac{1}{3}$ (b) $\frac{1}{6}$ (c) $\frac{1}{9}$ (d) $\frac{1}{4}$ (e) $\frac{1}{2}$ (f) $\frac{3}{4}$ (g) $\frac{1}{20}$
(h) $\frac{1}{25}$.

3. கோடிட்ட இடங்களை நிரப்புக :—
(a) 1 ரூபாயின் $6\frac{1}{4}\% =$ —— அணா.
(b) 1 அணாவின் $25\% =$ —— பை.
(c) 1 கஜத்தின் $66\frac{2}{3}\% =$ —— அடி.
(d) 1 வீசையின் $12\frac{1}{2}\% =$ —— பலம்.
(e) ரூ. 4-8-0-ன் $33\frac{1}{3}\% =$ ரூ. ——.

4. கோடிட்ட இடங்களை நிரப்புக :—
(a) 4 அணா = ஒரு ரூபாயில் ——%.
(b) 9 பை = ஒரு அணாவில் ——%.
(c) 220 கஜம் = ஒரு மைலில் ——%.
(d) 6 அங். = ஒரு கஜத்தில் ——%.
(e) 3 அணா = மூன்று ரூபாயில் ——%.

5. ரூ. 50-இல் $a\%$ எவ்வளவு ?

6. ரூ. a-இல் $x\%$ எவ்வளவு ?

7. 25,000 ஜனங்களுள்ள ஓர் ஊரில் 70% படித்தவர்கள் என்றால், படித்தவர்கள் எத்தனை பேர்கள் ?

8. ஒரு தரகனுக்கு அவன் செய்யும் வியாபாரத்தில் $3\frac{1}{2}\%$ கமிஷன் கொடுக்கவேண்டும். ரூ. 2400-க்கு வியாபாரம் செய்தால் அவன் அடையும் கமிஷன் என்ன ?

9. ஒரு பள்ளிக்கூடத்திலுள்ள 1250 பிள்ளைகளில் 4% மாணவிகள் என்றால், அங்கு மாணவிகள் எத்தனை பேர்கள், மாணவர்கள் எத்தனை பேர்கள் ?

10. ஒரு மாணவன் முதல் பரீட்சையில் 15-க்கு 9-ம், இரண்டாவது பரீட்சையில் 25-க்கு 14-ம் மார்க்குகள் வாங்கினால், மார்க்குகளைச் சதவீதங்களாக்குக.

11. ஒருவனுடைய மாதச் சம்பளம் ரூ. 400. அதில் அவன் மீதப்படுத்துவது ரூ. 176 என்றால், சம்பளத்தில் மீதப்படுத்துவது எத்தனை சதவீதம் ? செலவழிப்பது எத்தனை சதவீதம் ?

12. 13 வீசை சுத்த நெய்யுடன் 7 வீசை வனஸ்பதியைச் சேர்த்தால் கலவையில் எத்தனை சதவீதம் சுத்த நெய் ?

13. ஒரு வெள்ளி நாணயத்தில் வெள்ளி : கலப்பு = 37 : 3 என்றிருந்தால் அதில் வெள்ளி எத்தனை சதவீதம் ?

14. சண்டையின்பொழுது பவுன் ரூ. 80. இப்பொழுது விலை ரூ. 56. எத்தனை சதவீதம் விலை குறைந்திருக்கிறது?

15. ஒரு பள்ளியில் சென்ற வருஷம் மாணவர்களின் எண்ணிக்கை 1120. இவ்வருஷம் 1240 என்றால் எத்தனை சதவீதம் அதிகம்?

மாதிரி 1: ஒரு பள்ளியில் 5% சம்பளமின்றிப் படிக்கின்றார்கள். சம்பளமின்றிப் படிப்பவர்களின் எண்ணிக்கை 49 என்றால் பள்ளியிலுள்ள மொத்தப் பிள்ளைகள் எத்தனை பேர்?

பள்ளிப் பிள்ளைகளில் $\frac{5}{100}$ பாகம் $= 49$ பேர்கள்

$\therefore$ பள்ளிப் பிள்ளைகள் $= 49 \times \frac{100}{5}$ பேர்கள்

$= 980$ பேர்கள். விடை.

மாதிரி 2: ஒருவர் தன் வருமானத்தில் 65%-ஐ குடும்பச் செலவிற்கும், 20%-ஐ இன்ஷ்யூரன்சுக்கும், $2\frac{1}{2}$%-ஐ சொந்தச் செலவிற்கும் செலவு செய்த பிறகு மீதம் ரூ. 27 என்றால் அவருடைய வருமானம் என்ன?

அவருடைய மொத்தச் செலவு = வருமானத்தில் $(65 + 20 + 2\frac{1}{2}\%)$

= வருமானத்தில் $87\frac{1}{2}\%$

$\therefore$ மீதம் = வருமானத்தில் $12\frac{1}{2}\%$

வருமானத்தில் $12\frac{1}{2}\%$ = ரூ. 27

$\therefore$ வருமானம் = ரூ. $27 \times \frac{8}{1}$

= ரூ. 216. விடை.

மாதிரி 3: ஒரு பட்டணத்திலுள்ள மொத்த வோட்டர்கள் 2400 பேர்களில் ஆண்களும் பெண்களும் 17 : 13 என்ற விகிதத்திலுள்ளனர். சென்ற தேர்தலில் ஆண்களில் $37\frac{1}{2}$%-ம், பெண்களில் 30%-ம் வோட்டுச் செய்தார்கள். வோட்டுச் செய்தவர்கள் மொத்தத்தில் எத்தனை சதவீதம்?

ஆண்கள் $= \frac{17}{30} \times 2400 = 1360$ பேர்கள்

பெண்கள் $= \frac{13}{30} \times 2400 = 1040$,,

வோட்டுச் செய்த ஆண்கள் $= 1360 \times \frac{75}{2} \times \frac{1}{100}$ பேர்கள்

$= 510$ பேர்கள்

,, பெண்கள் $= 1040 \times \frac{30}{100}$

$= 312$

மொத்தம் 2400-க்கு ஓட்டுச் செய்தவர்கள்

$= 510 + 312$ பேர்கள்

$= 822$ பேர்கள்

$= \frac{822}{2400} \times 100$ சதவீதம்

$= 34{\cdot}25$ சதவீதம். விடை.

மாதிரி 4 : ஓர் ஊரிலுள்ள ஜனத்தொகையில் 60% ஆண்கள், மீதம் பெண்கள். ஆண்களில் 75%-ம், பெண்களில் 20%-ம் எழுதப்படிக்கத் தெரிந்தவர்கள். அங்கு எழுதப்படிக்கத் தெரியாதவர்கள் 14100 பேர்கள் ஆனால் அந்த ஊரான் ஜனத்தொகை என்ன ?

அந்த ஊரின் ஜனத்தொகை 100 என்று வைத்துக் கொண்டால்

அங்குள்ள ஆண்கள் 60 பேர்கள்
பெண்கள் 40 பேர்கள்

எழுதப்படிக்கத் தெரிந்த ஆண்கள் = ஆண்களில் 75%
எழுதப்படிக்கத் தெரியாத ஆண்கள் = ,, 25%
$= \frac{25}{100} \times 60$ பேர்கள்
$= 15$ பேர்கள்

எழுதப்படிக்கத் தெரியாத பெண்கள் = பெண்களில் 80%
$= \frac{80}{100} \times 40$ பேர்கள்
$= 32$ பேர்கள்

மொத்தம் எழுதப்படிக்கத் தெரியாதவர்கள்
$= (15 + 32)$ பேர்கள்
$= 47$ பேர்கள்

அந்த ஊரின் ஜனத்தொகையில் 100-க்கு 47 பேர்களுக்கு எழுதப்படிக்கத் தெரியாது.

அதாவது ஜனத்தொகையில் 47%

$\therefore$ ஜனத்தொகை $= \frac{14100 \times 100}{47}$ பேர்கள்
$= 30,000$ பேர்கள். **விடை.**

பயிற்சி 18–B

1. ஒரு பள்ளியிலுள்ள மாணவர்களில் 25% முழுச்சம்பளம் கட்டுபவர்கள். முழுச்சம்பளம் கட்டுபவர்கள் 237 பேர்கள் என்றால் அப்பள்ளியிலுள்ள பிள்ளைகள் எத்தனை பேர்கள் ?

2. ஒரு வகுப்பிலுள்ள மாணவர்களில் $6\frac{1}{4}$% ஒரு நாள் பள்ளிக்கு வரவில்லை. அன்று வகுப்பிற்கு வராதவர்கள் 3 பிள்ளைகள் என்றால் வகுப்பிலுள்ள மாணவர்களின் எண்ணிக்கை யாது ?

3. ஓர் ஊரிலுள்ளவர்களில் 48% பெண்கள். பெண்களின் எண்ணிக்கை 14,400 என்றால் அந்த ஊரின் ஜனத்தொகை என்ன ?

4. ஓர் ஊரிலுள்ளவர்களில் 72% ஹிந்துக்கள், 26% முஸ்லீம்கள், மீதம் 2864 பேர்கள் கிறிஸ்துவர்கள் என்றால், அந்த ஊரின் ஜனத்தொகையையும், ஹிந்துக்கள், முஸ்லீம்கள் எண்ணிக்கையையும் காண்க.

5. ஒரு கிராமத்தில் 64% விவசாயிகள், 28% தொழிலாளிகள், மீதம் 368 பேர்கள் வேலையில்லாதவர்கள் என்ருல், அந்த கிராமத்தின் ஜனத்தொகையையும் விவசாயிகள், தொழிலாளிகளின் எண்ணிக்கையையும் காண்க.

6. ஓர் ஆரம்பப் பள்ளியில் 51% மாணவர்கள், மற்றவர்கள் மாணவிகள். மாணவிகளின் எண்ணிக்கை 161 என்ருல் மொத்தப் பிள்ளைகள், மாணவர்களின் எண்ணிக்கையைக் காண்க.

7. ஒருவன் தன்னுடைய சொத்தில் 65%-ஐ மகனுக்கும், மீதியை மகளுக்கும் கொடுக்கிருன். மகளுக்குக் கிடைத்தது ரூ. 10,500 என்ருல், அவனுடைய மகனுக்குக் கிடைத்தது எவ்வளவு?

8. ஒரு பீப்பாய் 80 காலன் அமிலம் இருந்தது. இதிலிருந்து முதலில் 20%-ம், பிறகு மீதியில் 25%-ம் எடுத்து விட்டால் மீதமிருப்பது எவ்வளவு காலன்?

9. ஒரு கிராமத்தில் 60% நிலம் சாகுபடி செய்யப்படுகிறது. மீதியில் $62\frac{1}{2}$% நிலம் மேச்சற்தரை. மீதி 15 ஏக்கர் தரிசு நிலம் என்ருல், அந்த கிராமத்தின் பரப்பு என்ன?

10. ஓர் ஊரின் ஜனத்தொகை 70,200. இதில் $33\frac{1}{3}$% படித்தவர்கள். சில வருஷங்களுக்குப் பிறகு படித்தவர்கள் 10% அதிகரித்து, படியாதவர்கள் 1% குறைந்தால் இப்பொழுது அந்த ஊரின் ஜனத்தொகை என்ன?

11. ஓர் ஊரின் ஜனத்தொகை 36,000. அதில் 55% ஆண்கள். ஆண்களில் 400-ம் பெண்களில், $16\frac{2}{3}$%-ம் எழுதப் படிக்கத் தெரிந்தவர்கள் என்ருல், மொத்த ஜனத்தொகையில் எத்தனை சதவீதம் எழுதப்படிக்கத் தெரிந்தவர்கள்? அவர்களின் எண்ணிக்கை என்ன?

12. ஒரு பட்டணத்தின் ஜனத்தொகை 1,80,000. அதில் ஆண்களும் பெண்களும் 31 : 29 என்ற விகிதத்தில் இருக்கிருர்கள். ஆண்களில் $12\frac{1}{2}$%-ம், பெண்களில் 5%ம் எழுதப்படிக்கத் தெரிந்தவர்கள் என்ருல், எழுதப்படிக்கத் தெரிந்தவர்கள் அப்பட்டணத்தில் என்ன சதவீதம்?

13. ஒரு கிராமத்தின் ஜனத்தொகை 6,000. அதில் ஆண்களும் பெண்களும் 12 : 13 என்ற விகிதத்தில் இருக்கிருர்கள். ஆண்களில் 75%-ம் பெண்களில் $66\frac{2}{3}$%-ம் ஓட்டுரிமை பெற்றவர்கள் என்ருல், அவர்களின் எண்ணிக்கை மொத்த ஜனத்தொகையில் எத்தனை சதவீதம்?

14. ஒரு நகரத்திலுள்ள 72,000 பேர்கள் $33\frac{1}{3}$% படிக்கத் தெரிந்தவர்கள். படிக்கத் தெரியாதவர்களில் $6\frac{1}{4}$% ஆண்கள் என்ருல், படிக்கத் தெரியாத பெண்கள் எத்தனை பேர்கள்?

15. ஒரு S.S.L.C. பரீட்சைக்கு அனுப்பட்ட மாணவர்களில் 52% தேறவில்லை. 6% பரீட்சைக்கு வரவில்லை. தேறிய மாணுக்கர்களின் எண்ணிக்கை 35,280 என்றால், மொத்தம் அனுப்பப்பட்ட மாணவர்களின் எண்ணிக்கை என்ன ?

16. ஒரு பரீட்சைக்கு உட்கார்ந்தவர்களில் 5% மாணவிகள், மீதி மாணவர்கள். மாணவிகளில் 36%-ம், மாணவர்களில் 24%-ம் பரீட்சையில் தேறவில்லை. தேறியவர்களின் மொத்தம் 13,195 என்றால் பரீட்சைக்கு உட்கார்ந்தவர்கள் எத்தனை பேர் ? (S.S.L.C)

17. ஒரு சேனையில் 30% போரிலும், மீதியில் 25% நோயாலும் இறந்தனர். இன்னும் பிழைத்திருப்போர் 5220 பேர்கள் என்றால் சேனையில் முதலில் இருந்தவர்கள் எத்தனை பேர்கள் ? (S.S.L.C)

18. ஒரு பரீட்சை எழுதியவர்களில் 35% மாணவிகள். மாணவிகளில் 75%-ம், மாணவர்களில் 80%-ம் தேறினார்கள். தேறாதவர்கள் மொத்தமாக 870 பேர்கள் என்றால், பரீட்சை எழுதியவர்கள் எத்தனை பேர்கள் ?

மாதிரி 5 : ஒரு பேனாவின் விலை ஒரு பென்சிலின் விலையைக் காட்டிலும் 25% அதிகம் என்றால், பென்சிலின் விலை பேனாவின் விலையைக் காட்டிலும் எத்தனை சதவீதம் குறைவு ?

விலை கொடுக்கப்படாததால், பென்சில் விலை ரூ. 100 என்றால் பேனாவின் விலை ரூ. 125 என்றாகிறது.

பென்சிலின் விலை பேனாவின் விலையைக் காட்டிலும்
ரூ. 125-க்கு ரூ. 25 குறைவு.

∴ பென்சிலின் விலை பேனாவின் விலையைக் காட்டிலும்
$\frac{25}{120} \times 100$ சதவீதம் குறைவு.
$= 20\%$ குறைவு.

மாதிரி 6 : ஒரு பரீட்சையில் ராமன் மொத்தத்தில் 45% வாங்கி, தேர்ச்சிபெற வாங்க வேண்டிய மார்க்கைக் காட்டிலும் 23 மார்க்கு அதிகம் எடுக்கிறான். கோவிந்தன் மொத்தத்தில் 29% வாங்கி தேர்ச்சிக்குரிய மார்க்கைக் காட்டிலும் 9 மார்க்கு குறைந்து எடுக்கிறான். மொத்த மார்க்கு என்ன ? தேர்ச்சிக்குரிய மார்க்கு, ராமன், கோவிந்தன் எடுத்த மார்க்குகள் என்ன ?

ராமன் எடுத்தது மொத்த மார்கில் 45%
கோவிந்தன் ,, ,, 29%
∴ இருவர்கள் எடுத்த மார்க்குகளின் வித்தியாசம்
= மொத்த மார்க்கில் 16%

தேர்ச்சிக்குரிய மார்க்கைவிட ராமன் 23 மார்க்கு அதிகமும், கோவிந்தன் 9 மார்க்கு குறைவாயும் எடுப்பதால் இருவரின் மார்க்குகளின் வித்தியாசம் = 32 மார்க்குகள்.

மொத்தத்தில் 16% = 32 மார்க்குகள்
மொத்தம் = $\frac{32\times100}{16}$ மார்க்குகள்
= **200** மார்க்குகள். விடை.
ராமன் எடுத்தது = $\frac{200\times45}{100}$ = 90 மார்க்குகள். விடை
தேர்ச்சிக்குரிய மார்க்கைவிட இது 23 அதிகம்.
∴ தேர்ச்சிக்குரியது = (90 − 23) = 67 மார்க்குகள். விடை
கோவிந்தன் எடுத்தது = $\frac{200\times20}{100}$ = 58 மார்க்குகள் விடை

(கோவிந்தன் எடுத்தது தேர்ச்சிக்குரிய மார்க்கை விட 9 குறைவாயிருக்கிறதைச் சரிபார்த்துக் கொள்ளவும்)

மாதிரி 7: ஒரு மாணவன் பெற்ற மார்க்கு 64. இதை $12\frac{1}{2}$% உயர்த்தினல், அவனுக்குக் கிடைக்கும் மார்க்கு என்ன?

$12\frac{1}{2}$% உயர்த்தினல், புது மார்க்கு = பழைய மார்க்கில் $112\frac{1}{2}$%

$= 64 \times \frac{112\frac{1}{2}}{100}$ மார்க்குகள்

$= 64 \times \frac{225}{2} \times \frac{1}{100}$,,

= **72** மார்க்கு. விடை.

மாதிரி 8: ஒருவருடைய சப்பளம் 5% உயர்த்தப்பட்ட பிறகு ரூ. 441 என்ருல், உயர்த்து முன்பு எவ்வளவு?

5% உயர்த்தப்பட்டால், புதுச் சம்பளம் பழைய சம்பளத்தில் 105%

பழைய சம்பளத்தில் 105% = ரூ. 441
∴ பழைய சம்பளம் = ரூ. 441 × $\frac{100}{105}$ = ரூ. **420**. விடை.

மாதிரி 9: 1941-இல் ஒரு பட்டணத்தின் ஜனத்தொகை 1931-இல் இருந்ததை விட 10% கூடுகிறது. 1951-இல் 1941-இல் இருந்ததைவிட 2% குறைகிறது. 1951-இல் ஜனத்தொகை 53,900 ஆனல் 1931-இல் என்ன? 1941-இல் என்ன?

1941-இல் ஜனத்தொகை = 1931-இல் இருந்ததில் 110%
1951-இல் ,, = 1941 ,, 98%
= 1931 ,, $\frac{110}{100} \times \frac{98}{100}$
∴ 1931-இல் இருந்ததில் $\frac{110}{100} \times \frac{98}{100}$ = 53,900 பேர்கள்
∴ 1931-இல் ஜனத்தொகை = 53,900 × $\frac{100}{110} \times \frac{100}{98}$ பேர்கள்
= **50,000** பேர்கள் விடை.

1941-இல் ஜனத்தொகை = 50,000 × $\frac{110}{100}$ பேர்கள்
= **55,000** பேர்கள் விடை.

பயிற்சி 19

1. அரிசியின் விலை போன வருஷத்தைவிட இவ்வருஷம் 10% அதிகம். இவ்வருஷத்தைவிட போன வருஷம் எத்தனை சதவீதம் குறைவு?

2. 'பார்க்கர்' பேனா, 'ஸ்வான்' பேனாவைவிட 75% விலை அதிகம் என்றால் 'ஸ்வான்' பேனா 'பார்க்கர்' பேனாவைவிட எத்தனை சதவீதம் குறைவு?

3. ஒரு தங்க நகையைவிட ஒரு வெள்ளி நகையின் விலை 80% குறைவு என்றால், அந்த வெள்ளி நகையைவிட தங்க நகை எத்தனை சதவீதம் அதிகம்?

4. ஒரு பரீக்ஷையில் மொத்த மார்க்கில் A 43%-ம் B 37%-ம் பெற்றனர். இருவரின் மார்க்குகளுக்கும் உள்ள வித்தியாசம் 9 மார்க்குகள் என்றால், மொத்த மார்க்கு என்ன?

5. ஒரு பரீக்ஷையில் ஒருவன் மொத்தத்தில் 32% வாங்கி தேர்ச்சிக்குரிய மார்க்குக்கு 9 மார்க்கு குறைந்தால் தேறவில்லை. 39% வாங்கின மற்றொருவன் வேண்டியதற்கு மேல் 12 மார்க்கு வாங்கித் தேறுகிறான். மொத்த மார்க்கு என்ன? தேறுவதற்குத் தேவையான மார்க்கு என்ன?

6. ஒரு பரீக்ஷையில் மொத்தத்தில் 32% வாங்கின பையன் தேறுவதற்கு இன்னும் 8 மார்க்குகள் தேவை. 36% வாங்கின மற்றொருவனுக்கும் இன்னும் 2 மார்க்குகள் தேவை. மொத்த மார்க்கையும் தேறுவதற்குத் தேவையான மார்க்கையும் காண்க.

7. A என்பவன் மொத்தத்தில் 35%-ம், B என்பவன் 39%-ம் வாங்கியதில், தேறுவதற்குத் தேவையான மார்க்குக்கு மேல் A 2 மார்க்குகளும், B 12 மார்க்குகளும் பெற்றிருந்தால், மொத்த மார்க்கு என்ன? A, B பெற்ற மார்க்குகள் என்ன? தேறுவதற்குத் தேவையான மார்க்கு என்ன?

8. ஒரு நகரத்தின் ஜனத்தொகை சென்ற வருஷம் 87,540. இவ்வருஷம் இந்த ஜனத்தொகை $8\frac{1}{3}\%$ அதிகமானால் இவ்வருஷ ஜனத்தொகை என்ன?

9. ஒரு யந்திரத்தின் விலை ரூ. 5,420. இதன் விலை அடுத்த ஆண்டு 5% குறைந்தால் விலை எவ்வளவு?

10. ஒரு உத்தியோகஸ்தரின் சம்பளம் $6\frac{1}{4}\%$ கூட்டப்பட்ட பிறகு ரூ. 340 என்றால், முன்பு என்ன?

11. ஒரு யந்திரத்தின் விலை $16\frac{2}{3}\%$. குறைந்த பிறகு ரூ. 4340 என்றால் குறையுமுன் விலை என்ன?

12. ஒரு ஊரின் ஜனத்தொகை 1931-இல் 27,000. 1941-இல் இது 10% கூடுகிறது. 1951-இல், 1941-இல் இருந்ததில் 3% கூடு கிறது என்றால் 1951-இல் ஜனத்தொகை என்ன?

13. ஒரு சாமானை உற்பத்தியாளர் அதன் அடக்கத்திற்கு $12\frac{1}{2}\%$ கூட்டி மொத்த விற்பனையாளருக்குத் தருகிறர். மொத்த விற்பனையாளர் 10% உயர்த்தி சில்லறை வியாபாரிகளுக்குக் கொடுக்கிறர். சில்லறை வியாபாரி கொடுத்தது ரூ. 49-8-0 ஆனல் உற்பத்தியாளரின் அடக்கம் என்ன?

14. A-யின் சொத்தைவிட B-யின் சொத்து $8\frac{1}{3}\%$ அதிகம். B-யினதைவிட C-யினது 10% குறைவு. C-யின் சொத்து ரூ. 1170 என்றல் A-யின் சொத்து எவ்வளவு?

15. ஒரு பாங்கில் நான் போட்ட பணத்திற்கு ஒரு வருஷ முடிவில் 5% கூட்டினர். இரண்டாவது வருஷ முடிவில், அவ் வருஷ ஆரம்பத்திலிருந்ததற்கு இன்னும் 5% கூட்டினர். இரண்டாவது வருஷ முடிவில் ரூ. 9,261 இருந்ததென்றல் ஆரம்பத்தில் நான் போட்ட பணம் எவ்வளவு?

IX. வியாபாரம்—லாபநஷ்டம்

எப்பொழுதும் வியாபாரிகள் தங்களுக்குக் கிடைக்கும் லாபம் அல்லது நஷ்டத்தை, தங்களுடைய கொள்விலையில் சதவீதமாகக் கணக்கிடுவார்கள். உதாரணமாக A, ஒரு சாமானை ரூ. 10-க்கு வாங்கி ரூ. 15-க்கு விற்கிறன், B ஒரு சாமானை ரூ. 50-க்கு வாங்கி ரூ. 55-க்கு விற்கிறன், C ஒரு சாமானை ரூ. 100-க்கு வாங்கி 105-க்கு விற்கிறன் என்றல் மூவருக்கும் கிடைக்கும் லாபம் ரூபாய் ஐந்தேயானாலும்.

A-க்குக் கிடைக்கும் லாபச் சதவீதம் $= \frac{5}{10} \times 100 = 50$

B ... ... $= \frac{5}{50} \times 100 = 10$

C ... ... $= 5$

மாதிரி 1: ஒரு சாமானை ஒரு வியாபாரி ரூ. 64-க்கு வாங்கி ரூ. 80-க்கு விற்றல் லாபச் சதவீதம் என்ன?

ரூ. 64-க்கு லாபம் = ரூ. 16

∴ லாபச் சதவீதம் $= \frac{16}{64} \times 100 = 25$. விடை.

மாதிரி 2: ஒரு சாமானை ரூ. 50-க்கு வாங்கி 8% லாபத்திற்கு விற்றல், விற்பனை விலை என்ன?

விற்பனை விலை = கொள்விலையில் 8% அதிகம்

= கொள்விலையில் 108%

= ரூ. $50 \times \frac{108}{100}$

= ரூ. 54 விடை.

மாதிரி 3: ஒரு பேனவை ரூ. 12-க்கு விற்றதில் ஒரு வியாபாரிக்கு 20% நஷ்டம் என்றல், அதன் வாங்கின விலை என்ன?

விற்பனை விலை $=$ கொள்விலையில் 20% குறைவு

அதாவது கொள்விலை $\times \frac{80}{100} =$ ரூ. 12

$\therefore$ கொள்விலை $=$ ரூ. $12 \times \frac{100}{80}$

$=$ ரூ. **15.** விடை.

மாதிரி 4: இரண்டு வீடுகளை, ஒன்று ரூ. 4,950 வீதம் விற்றதில், முதல் வீட்டில் 10% லாபமும், இரண்டாவதில் 10% நஷ்டமும் அடைந்தால், மொத்தத்தில் லாபமா, நஷ்டமா? எத்தனை சதவீதம்?

முதல்வீட்டின் கொள்விலையில் 110% $=$ ரூ. 4950

$\therefore$ முதல்வீட்டின் கொள்விலை $=$ ரூ. $4950 \times \frac{100}{110}$

$=$ ரூ. 4500

இரண்டாவது வீட்டின் கொள்விலையில் 90% $=$ ரூ. 4950

$\therefore$ இரண்டாவது வீட்டின் கொள்விலை $=$ ரூ. $4950 \times \frac{100}{90}$

$=$ ரூ. 5500

மொத்தக் கொள்விலை $=$ ரூ. 4500 $+$ ரூ. 5500,

$=$ ரூ. 10,000

மொத்த விற்பனைவிலை $=$ ரூ. 9,900

$\therefore$ நஷ்டம் $=$ ரூ. 100

$\therefore$ நஷ்டச் சதவீதம் $= \frac{100}{10,000} \times 100 = 1$. விடை.

மாதிரி 5: ஒருவன் 3 பென்சில்கள் 2 அணு வீதம் வாங்கி, 2 பென்சில்கள் 3 அணு வீதம் விற்ருல் அவன் அடையும் லாபச் சதவீதம் என்ன?

3 பென்சில்கள் கொள்விலை 2 அணு

2 பென்சில்கள் விற்பனைவிலை 3 அணு

$\therefore$ ... ... $\frac{3}{2} \times 3$ அணு

$= 4\frac{1}{2}$ அணு

$\therefore$ 2 அணுவிற்கு லாபம் $2\frac{1}{2}$ அணு

$\therefore$ லாபச் சதவீதம் $= \frac{5}{2} \times \frac{1}{2} \times 100$

$=$ **125.** விடை.

பயிற்சி 20

1. ஒரு சாமானை ரூ. 12-க்கு வாங்கி ரூ. 14-க்கு விற்ருல் லாபச் சதவீதம் என்ன?

2. ஒரு சாமானை ரூ. 18-க்கு வாங்கி ரூ. 16-க்கு விற்ருல் நஷ்டச் சதவீதம் என்ன?

3. ஒரு வியாபாரி பசு ஒன்று ரூ. 55 வீதம் 48 பசுக்களை வாங்கி, அவைகளுக்கு தினசரி ஒவ்வொன்றுக்கும் 8 அணு செல வழிக்கிருன். 15 நாட்களுக்குப் பிறகு பசு ஒன்றுக்கு ரூ. 70 வீதம் 20 பசுக்களையும், பாக்கியை ரூ. 100 வீதமும் விற்கிருன். அவனுடைய லாபச் சதவீதம் என்ன ?

4. ஒரு வியாபாரி 8,000 தேங்காய்களை 100-க்கு ரூ. 3-2-0 வீதம் வாங்கி, அதை வீடு சேர்க்க 1,000-க்கு 8 அணு செலவழிக்கிருன். சரக்கில் 2% அழுகிவிடுகிறது. மீதத்தை ஒன்று 1 அணு வீதம் விற்ருல் லாபச் சதவீதம் என்ன ?

5. பின்வரும் கணக்குகளில் கொள்விலையை எந்த பின்னத்தால் பெருக்கினல் விற்பனை விலை கிடைக்கும் என்று கூறுக :—

(a) லாபம் 13% (b) நஷ்டம் 15% (c) நஷ்டம் 0%
(d) லாபம் $16\frac{2}{3}\%$ (e) லாபம் $33\frac{1}{3}\%$ (f) நஷ்டம் $6\frac{1}{4}\%$.

6. ஒரு சாமானை ரூ. 17-7-0-க்கு வாங்கி $11\frac{1}{9}\%$ லாபத்திற்கு விற்ருல், விற்பனை விலை என்ன ?

7. ஒரு சாமானை ரூ. 7-4-0-க்கு வாங்கி $6\frac{1}{4}\%$ நஷ்டத்திற்கு விற்ருல் விற்பனை விலை என்ன ?

8. ஒரு சாமானை ரூ. 65-8-0-க்கு வாங்கி $12\frac{1}{2}\%$ நஷ்டத்திற்கு விற்ருல் விற்பனைவிலை என்ன ?

9. பின்வரும் கணக்குகளில் விற்பனை விலையை எந்த பின்னத்தால் பெருக்கினல் கொள்விலை கிடைக்கும் என்று கூறுக :—

(a) லாபம் 12% (b) லாபம் 8% (c) நஷ்டம் 10%
(d) நஷ்டம் $12\frac{1}{2}\%$ (e) லாபம் $66\frac{2}{3}\%$ (f) நஷ்டம் $8\frac{1}{3}\%$.

10. ஒரு மோட்டாரை ரூ. 2,200-க்கு விற்றதில் 10% லாபம். கொள்விலை என்ன ?

11. ஒரு சாமானை ரூ. 7-14-0-க்கு விற்றதில் $12\frac{1}{2}\%$ லாபம் ஆனல் சாமானின் கொள்விலை என்ன ?

12. ஒரு கடிகாரத்தை ரூ. 12-க்கு விற்றதில் $16\frac{2}{3}\%$ நஷ்டம் கொள்விலை என்ன ?

13. ஒரு மோட்டாரை ரூ. 4,600-க்கு விற்றதில் 15% லாபம் என்ருல், மோட்டாரின் கொள்முதல் என்ன ? ரூ. 4,200-க்கு விற்றிருந்தால் எத்தனை சதவீதம் லாபம் அல்லது நஷ்டம் ?

14. ஓர் ஆட்டை ரூ. 6-7-0-க்கு விற்றதில் 3% லாபம். அதை ரூ. 6-14-0-க்கு விற்ருல் எத்தனை சதவீதம் லாபம் ?

15. ஒரு சாமானை ரூ. 352-க்கு விற்றதில் 10% லாபம். இன்னும் ரூ. 24 குறைத்து விற்றிருந்தால் எத்தனை சதவீத லாபம் அல்லது நஷ்டம் ?

16. ஒரு டஜன் புஸ்தகங்களை ரூ. 46-4-0-க்கு விற்றதில் $7\frac{1}{2}$% நஷ்டம். அவைகளை ரூ. 52-8-0-க்கு விற்றிருந்தால் எத்தனை சத வீத லாபம்?

17. இரண்டு வீடுகளை ஒவ்வொன்றையும் ரூ. 12,000-க்கு விற்றதில் முதல் வீட்டில் 20% லாபமும், இரண்டாவது வீட்டில் 20% நஷ்டமும் அடைந்தால் ஒவ்வொரு வீடும் எவ்வளவு அடக்கம் ஆயிருக்கும்? மொத்தம் எத்தனை சதவீத லாபம் அல்லது நஷ்டம்?

18. ஒரு வீட்டை ரூ. 6,000-க்கு விற்றதில் 10% நஷ்டம். மற்றொரு வீட்டை ரூ. 3,800-க்கு விற்றதில் 5% நஷ்டம். மொத்தத்தில் அவனுக்கு உண்டான நஷ்டச் சதவீதம் என்ன?

19. ஒரு மோட்டாரை ரூ. 8,820-க்கு விற்றதில் 5% லாபம். மற்றொரு மோட்டாரை ரூ. 16,500-க்கு விற்றதில் 10% லாபம். மொத்தத்தில் அவனுக்குக் கிடைத்த லாபச் சதவீதம் என்ன?

20. ஒரு சாமானை ரூ. 11-க்கு விற்றதில் 10% லாபமும், மற்றொன்றை ரூ. 18-12-0-க்கு விற்றதில் $6\frac{1}{4}$% நஷ்டமும், மற்றொன்றை ரூ. 15-12-0-க்கு விற்றதில் $12\frac{1}{2}$% லாபமும் அடைந்த வியாபாரிக்கு மொத்தத்தில் எத்தனை சதவீத லாபம்?

21. 7 அணாவிற்கு 4 நோட் புஸ்தகங்கள் வீதம் வாங்கி, டஜன் ரூ. 1-12-0 வீதம் விற்றால் கிடைக்கும் லாபச் சதவீதம் என்ன?

22. நூறு ரூ. 8 வீதம் மாம்பழங்கள் வாங்கி டஜன் ரூ. 1-8-0 வீதம் விற்றால் எத்தனை சதவீத லாபம்?

23. A ஒரு குதிரையை 10% லாபத்திற்கு B-க்கு விற்கிறான். B 20% லாபத்திற்கு C-க்கு விற்கிறான். C $12\frac{1}{2}$% லாபத்திற்கு D க்கு விற்கிறான். D, குதிரைக்கு ரூ. 297 கொடுத்தால் A-யின் கொள் விலை என்ன?

24. மூன்று வியாபாரிகள் ஓர் யந்திரத்தை ஒவ்வொருவரும் 10% லாபம் வைத்து விற்கின்றனர். மூன்றாவது வியாபாரியின் விற்பனை விலை ரூ. 2662 என்றால் முதல் வியாபாரியின் கொள் விலை என்ன?

25. ஒரு யந்திரம் 3 கை மாறுகிறது. ஒவ்வொருவனும் 5% லாபத்திற்கு விற்கிறான். கடைசியில் விற்பனைவிலை ரூ. 9261 என்றால் முதல் வியாபாரியின் கொள்விலை என்ன?

26. காப்பிக்கொட்டையை 3 வியாபாரிகள் ஒவ்வொருவரும் முறையே 25%, 20%, 15% விலை உயர்த்தி விற்றால், அதன்விலை மொத்தத்தில் எத்தனை சதவீதம் அதிகரிக்கிறது?

27. ஒரு சாமான் 3 கை மாறினதில் அதன் விலை 65% அதிகரிக்கிறது. முதல் வியாபாரி 20%, இரண்டாவது வியாபாரி 25%, லாபம் பெற்றால் மூன்றாவது வியாபாரியின் லாபம் என்ன?

தள்ளுபடி

வியாபாரிகள் தங்களுடைய சரக்குகளுக்கு ஒரு விலையைக் குறித்துவிட்டு அந்தக் குறித்த விலையிலிருந்து குறைத்துக் கொடுப்பார்கள். அவர்கள் வெளியிடும் விலையைக் குறித்தவிலை அல்லது விளம்பரவிலை அல்லது விலாசவிலை என்று கூறுவது வழக்கம். அதிலிருந்து குறைக்கப்படுவது தள்ளுபடி எனப்படும்.

மாதிரி 1: ஒரு சாமானின் குறித்தவிலை ரூ. 70. தள்ளுபடி 20% என்ருல் விற்பனைவிலை என்ன ?

விற்பனைவிலை = குறித்த விலையில் 20% குறைந்தது.
= குறித்த விலையில் 80%
= ரூ. $70 \times \frac{80}{100}$
= ரூ. 56 விடை.

மாதிரி 2: ஒரு புஸ்தகத்தின் குறித்த விலையில் $12\frac{1}{2}$% தள்ளுபடி கொடுத்தபிறகு அதன் விற்பனை விலை ரூ. 15-5-0 என்ருல் அதன் குறித்த விலை என்ன ?

குறித்த விலையில் $12\frac{1}{2}$% குறைந்தது = விற்பனை விலை
குறித்த விலையில் $87\frac{1}{2}$% = ரூ. $15\frac{5}{16}$
∴ குறித்த விலை = ரூ. $15\frac{5}{16} \times \frac{100}{87\frac{1}{2}}$
= ரூ. $\frac{245}{16} \times \frac{8}{7}$
= ரூ. $17\frac{1}{2}$ விடை.

மாதிரி 3: ஒரு சாமானுக்குக் குறித்த விலையில் 10% தள்ளுபடி கொடுத்து, இதிலும் ரொக்கத்திற்கு $6\frac{1}{4}$% தள்ளுபடி கொடுத்து ரூ. 135-க்கு ரொக்கத்திற்கு விற்கப்பட்டால் அதன் குறித்த விலை என்ன ?

விற்பனை விலை = குறித்த விலையில் 90%
ரொக்க விற்பனை விலை = குறித்த விலையில் 90% × $93\frac{3}{4}$%
∴ குறித்த விலையில் $\frac{90}{100} \times \frac{93\frac{3}{4}}{100}$ = ரூ. 135
∴ குறித்த விலை = ரூ. $135 \times \frac{10}{9} \times \frac{16}{15}$
= ரூ. 160 விடை.

பயிற்சி 21

1. பின்வரும் தள்ளுபடிகள் கொடுக்கப்பட்டால் குறித்த விலையை எந்த பின்னத்தால் பெருக்கினல் விற்பனை விலை கிடைக்கும் ?

(a) 25% (b) $6\frac{1}{4}\%$ (c) $11\frac{1}{9}\%$ (d) $12\frac{1}{2}\%$ (e) $33\frac{1}{3}\%$.

2. ஒரு புத்தக வியாபாரி தன்னிடம் புத்தகம் வாங்குவோருக்கு $12\frac{1}{2}\%$ தள்ளுபடி தருகிறுன். (i) ரூ. 8 (ii) ரூ. 2-8-0 (iii) ரூ. 1-8-0 விலையுள்ள புத்தகங்களின் விற்பனை விலை என்ன?

3. ஒரு புத்தக வியாபாரி தன்னிடம் புத்தகம் வாங்குவோருக்கு விலாச விலையில் $6\frac{1}{4}\%$ தள்ளுபடி தருகிறுன். ரூ. 5, ரூ. 12, ரூ. 20, ரூ. 25-8-0 விலையுள்ள புத்தகங்களின் தள்ளுபடியையும் விற்பனை விலையையும் காண்க.

4. ஒரு வியாபாரி தன் சரக்குகளைக் குறித்த விலையில் 10% தள்ளுபடி கொடுத்து விற்கிறுர். ரொக்கம் கொடுப்பவர்களுக்கு இதிலும் 5% தள்ளுகிறுர். ரூ. 12-8-0 குறித்த விலையுள்ள சாமானின் ரொக்க விலை என்ன?

5. ஒரு வியாபாரி தன் சரக்குகளை ரொக்கத்திற்கு 15%-ம், கடனுக்கு 5%-ம் தள்ளுபடி கொடுத்து விற்கிறுர். நான் ரூ. 20 விலையுள்ள சரக்குகளை ரொக்கத்திற்கும், ரூ. 30 விலையுள்ள சரக்குகளைக் கடனுக்கும் வாங்கினுல் நான் அடையும் மொத்த சகாயம் என்ன?

6. பின்வரும் தள்ளுபடி கொடுக்கப்படும்பொழுது விற்பனை விலையை எந்த பின்னத்தால் பெருக்கினுல் குறித்த விலை கிடைக்கும் என்று கூறுக:

(a) 16% (b) 22% (c) $16\frac{2}{3}\%$ (d) $66\frac{2}{3}\%$ (e) $14\frac{2}{3}\%$.

7. ஒரு சாமானுக்குக் குறித்த விலையிலிருந்து 10% புறக்கணித்த பிறகு விற்பனை விலை ரூ. 5-10-0 என்றுல் அதன் குறித்த விலை என்ன?

8. ஒரு புத்தக வியாபாரி தன் புத்தங்களின் விலாச விலையில் $6\frac{1}{4}\%$ தள்ளுபடி கொடுத்த பிறகு ஒன்று ரூ. 2-13-0-க்கு விற்கிறுன் என்றுல் புத்தகத்தின் குறித்த விலை என்ன?

9. ஒரு யந்திரத்தின் குறித்த விலையில் 10% தள்ளுபடி கொடுத்து, அதிலும் ரொக்கத்திற்கு 5% தள்ளுபடி கொடுத்து ரூ. 2,565-க்கு விற்கப்பட்டால் அதன் குறித்த விலை என்ன?

10. ஒரு சாமானின் குறித்த விலையில் $12\frac{1}{2}\%$ தள்ளுபடி கொடுத்து, அதிலும் ரொக்கத்திற்கு 5% தள்ளுபடி கொடுத்து ரூ. 66-8-0-க்கு விற்கப்பட்டால் அதன் குறித்த விலை என்ன?

மாதிரி 4: ஒரு வியாபாரி ரூ. 4,000 கொள் விலையுள்ள ஒரு மோட்டாருக்கு 25% உயர்த்தி விலையைக் குறித்து அதில் 10% தள்ளுபடி கொடுத்தால் அவன் அடையும் லாபத்தையும், லாபச் சதவீதத்தையும் காண்க.

குறித்த விலை $=$ ரூ. 4000-க்கு 25% அதிகம்
$= $ ரூ. $4000 \times \frac{120}{105}$
$=$ ரூ. 5000
விற்பனை விலை $=$ குறித்த விலையில் 90%
$=$ ரூ. $5000 \times \frac{9}{10}$
$=$ ரூ. 4500
$\therefore$ லாபம் $=$ ரூ. **500** விடை.
லாபச் சதவீதம் $= \frac{500}{4000} \times 100$
$= 12\frac{1}{2}$. விடை.

மாதிரி 5: ஒரு வியாபாரி ஒரு யந்திரத்தை ரூ. 3,900 என்று விலாச விலையிட்டு, அதில் 10% புறக்கணிப்புக் கொடுத்தும் 17% லாபம் அடைந்தால் அந்த யந்திரத்தின் கொள்விலை என்ன?

குறித்த விலை $=$ ரூ. 3900
தள்ளுபடி $=$ 10%
$\therefore$ விற்பனை விலை $=$ ரூ. $3900 \times \frac{9}{10}$
கொள்விலை $\times \frac{117}{100}$ $=$ விற்பனை விலை $=$ ரூ. $3900 \times \frac{9}{10}$
$\therefore$ கொள் விலை $=$ ரூ. $3900 \times \frac{9}{10} \times \frac{100}{117}$
$=$ ரூ. **3000.** விடை.

மாதிரி 6: ஒருவன் தன் சாமான்களை அடக்கத்திற்கு 25% உயர்த்தி விலையைக் குறித்து அதில் 5% தள்ளுபடி கொடுத்தால் அவன் அடையும் லாபச் சதவீதம் என்ன?

கொள் விலை ரூ. 100 என்றால்
குறித்த விலை $=$ ரூ. 125
விற்பனை விலை $=$ ரூ. $125 \times \frac{95}{100} =$ ரூ. $118\frac{3}{4}$
கொள் விலை ரூ. 100-க்கு லாபம் ரூ. $18\frac{3}{4}$
$\therefore$ லாபச் சதவீதம் $=$ **$18\frac{3}{4}$** விடை.

மாதிரி 7: ஒரு சைக்கிள் வியாபாரி ரூ. 120-க்கு ஒரு சைக்கிள் வாங்குகிறான். அதற்கு எவ்வளவு விலை குறித்தால், 10% தள்ளுபடி கொடுத்தும் 20% லாபம் அடையலாம்?

கொள் விலை $=$ ரூ. 120
லாபம் 20% அடைய விற்பனை விலை $=$ ரூ. $120 \times \frac{120}{100}$
குறித்த விலையில் 90% $=$ விற்பனை விலை
$=$ ரூ. $120 \times \frac{120}{100}$
$\therefore$ குறித்த விலை $=$ ரூ. $120 \times \frac{120}{100} \times \frac{100}{90}$
$=$ ரூ. **160.** விடை.

பயிற்சி 22

1. ஒரு யந்திரத்தை ரூ. 400 குறித்த விலையிட்டு, அதில் 10% தள்ளுபடி கொடுத்த பிறகும் 20% லாபமடைந்தால் அதன் கொள் விலை என்ன? குறித்த விலைக்கே விற்றிருந்தால் லாபச் சதவீதம் என்ன கிடைத்திருக்கும்?

2. ஒரு பங்களாவைக் கட்டி ரூ. 5000 விலை என்று பிரசுரித்து அதில் 16% தள்ளுபடி கொடுத்தும் 5% லாபம் அடைந்தால் பங்களாவின் அடக்கம் என்ன?

3. ஒரு வியாபாரி சோப்புகளை குரோஸ் ரூ. 37-8-0 என்று விலையிட்டு அதில் $12\frac{1}{2}$% தள்ளுபடி கொடுத்து விற்ற பிறகும் 40% லாபம் அடைகிறான் என்றால், அவன் தள்ளுபடியே கொடுக்கா விட்டால், அவனுடைய லாபம் எத்தனை சதவீதம் இருந்திருக்க வேண்டும்?

4. ஒருவன் தன் சாமான்களை கொள் விலைக்கு 20% உயர்த்தி விலாச விலையிட்டு விலாச விலையில் 5% தள்ளுபடி செய்து விற்றால் உண்மையில் கிடைத்த லாபச் சதவீதம் என்ன?

5. ஒரு வியாபாரி தன் சாமான்களை கொள் விலைக்கு மேல் 25% விலையிட்டு குறித்த விலையில் 20% தள்ளுபடி கொடுத்தால் லாபச் சதவீதம் என்ன?

6. ஒரு வியாபாரி தன் சாமான்களை வாங்கின விலைக்கு மேல் 10% உயர்த்தி குறித்த விலையிட்டு, சாமான்கள் கெட்டுப் போனதால் 15% தள்ளுபடி கொடுத்தால் அவனுடைய லாப நஷ்டச் சதவீதமென்ன?

7. ஒரு மோட்டார் வியாபாரி தன் மோட்டாரைக் கொள் விலைக்கு 30% கூட்டி அதில் 15% தள்ளுளுபடி செய்கிறான். ரூ. 2,210-க்கு விற்ற மோட்டாரின் விலாச விலை, அடக்கம் என்ன?

8. ஒரு மோட்டார் கம்பெனியில் ரூ. 3600 அடக்கமான ஒரு மோட்டாருக்கு விலையுயர்த்தி விலாச விலையிட்டு அதில் 10% தள்ளுபடி கொடுத்தும் 25% லாபம் அடைந்தால், விலாச விலை என்ன?

9. ஒரு கம்பெனியில் எல்லாச் சாமான்களுக்கும் $12\frac{1}{2}$% தள்ளுபடி கொடுக்கிறான். ரூ. 280 அடக்கமான சாமான்களுக்கு என்ன விலாச விலையிட்டால் அவர்கள் 15% லாபம் அடையலாம்?

10. ஒரு துணி வியாபாரி ஒரு பீஸ் ரூ. 28-2-0-க்குத் துணி வாங்கி அதை என்ன விலாச விலையிட்டால் விலாச விலையினின்று 10% தள்ளுபடிக்குப் பிறகும் 10% லாபம் அடையலாம்? விலாச விலை அடக்கத்திற்கு எவ்வளவு சதவீதம் அதிகம்?

11. ஒரு சாமானின் குறித்த விலையில் 10% குறைத்து விற்றும 26% லாபம் அடைந்தால், கொள்விலைக்கு குறித்த விலை எத்தனை சதவீதம் அதிகம்? ரூ. 126-க்கு விற்ற சாமானின் கொள்விலை குறித்த விலை என்ன?

12. ஒரு சாமானை விலாச விலையிலிருந்து 8% தள்ளுபடி செய்து விற்றபொழுது வியாபாரிக்கு 28·8% லாபம் கிடைத்தது. விலாச விலை அடக்க விலையைக் காட்டிலும் எவ்வளவு சதவீதம் கூட்டி விலையிடப்பட்டது?

13. ஒரு கடைக்காரன் தான் வாங்கிய சாமான்களை 26% கூட்டி விலாசவிலையிட்டு வியாபாரம் செய்தான். சாமான்களில் $\frac{3}{8}$ பங்கு அந்த விலைக்கு விற்கப்பட்டது. மீதத்தை 5% தள்ளுபடி செய்து விற்றால் அவனுக்குக் கிடைத்த லாபச் சதவீதம் என்ன?

14. ஒரு சாமானின் கொள்விலை ரூ. 25. குறித்த விலை ரூ. 50. எத்தனைச் சதவீதம் தள்ளுபடி செய்தால், 50% லாபம் அடையலாம்?

15. ஒரு பொருளின் கொள்விலை குறித்த விலையில் 45%. அதைக் குறித்தவிலையில் 10% தள்ளுபடிக்கு விற்றால் கிடைக்கும் லாபச் சதவீதம் என்ன?

16. ஒரு சாமானின் கொள்விலைக்கு எத்தனை சதவீதம் உயர்த்தி விலாச விலையைக் குறித்தால், அதில் 10% தள்ளுபடி கொடுத்தும் 17% லாபம் அடையலாம்?

17. ஒரு பொருளின் கொள்விலைக்கு எத்தனை சதவீதம் உயர்த்தி விலாச விலையிட்டால், அதில் 20% புறக்கணித்தபிறகு 12% லாபம் அடையலாம்?

18. ஒருவன் குறித்த விலையில் 10% புறக்கணித்ததில் 1% நஷ்டம் அடைகிறான் என்றால் கொள்விலையைவிட குறித்த விலை எவ்வளவு சதவீதம் அதிகம்? அவன் 5% லாபம் அடைய எத்தனை சதவீதம் தள்ளுபடி கொடுக்கவேண்டும்?

19. ஒரு கடைக்கான் கொள்விலைக்குமேல் 40% உயர்த்திக் குறித்த விலை இடுகிறார். கடனுக்கு வாங்குவோருக்கு 5% தள்ளுபடியும், ரொக்கத்திற்கு 10% தள்ளுபடியும் கொடுக்கிறார். தன்னிடமுள்ள பொருள்களில் $\frac{1}{4}$ பங்கு கடனுக்கும், மீதி ரொக்கத்திற்கும் விற்கப்பட்டால் அவன் அடையும் லாபச் சதவீதம் என்ன?

20. ஒரு வியாபாரி சாமான்களின் விலையை 20% உயர்த்தி விலையைக் குறிக்கிறான். சாமான்களின் $\frac{3}{5}$ பாகத்தை ரொக்க விலைக்கும் மீதியைக் கடனுக்கும் விற்கிறான். ரொக்கத்திற்கு $12\frac{1}{2}$% தள்ளுபடியும் கடனுக்கு $6\frac{1}{4}$% தள்ளுபடியும் தருகிறான். மொத்தத்தில் எத்தனை சதவீதம் லாபம் கிடைக்கும்?

X. தனி வட்டி

நாம் மற்ெருருவரிடமிருந்து பணத்தைக் கடன் வாங்கிேனுமானுல் திருப்பிக் கொடுக்கும் பொழுது கடன் வாங்கிய பணத்துடன் சிறிது தொகை சேர்த்துக் கொடுக்கவேண்டும். நாம் அப்படிச் சேர்த்துக் கொடுக்கவேண்டிய அதிகத் தொகையை வட்டி என்கிறேம். அது நாம் கடன் வாங்கிய பணமாகிய அசலைப் பொருத்தும், நாம் திருப்பிக் கொடுக்க எடுக்கும் காலத்தைப் பொருத்தும் இருக்கிறது. நாம் அசலுடன் வட்டியைச் சேர்த்துக் கொடுக்கும் தொகையைக் கூட்டுத் தொகை அல்லது மொத்தத் தொகை என்கிறேம்.

ஒரு வருஷத்தில் கொடுக்கவேண்டிய வட்டி சதவீதத்தை அசலின் சதவீதமாகவே கூறவேண்டும். உதாரணமாக, நூற்றுக்கு ஒரு வருஷத்திற்கு ரூ. 6 வட்டி என்ருல், வட்டி வீதம் 6% என்று சொல்கிறேம்.

மாதிரி 1: அசல் ரூ. P-க்கு n வருஷங்களில் r% வட்டி வீதம் தனிவட்டி எவ்வளவு?

ரூ. 100-க்கு 1 வருஷத்தில் வட்டி ரூ. r

ரூ. 100-க்கு n ,, ,, ரூ. nr

∴ ரூ. P-க்கு n ,, ,, ரூ. $\frac{Pnr}{100}$

சூத்திரம் :—

$$I = \frac{Pnr}{100}$$

[இதில் I = வட்டி ரூபாயில்; P = அசல் ரூபாயில்; n = காலம் வருஷத்தில்; r = வட்டிவீதம் %-ல்.]

மாதிரி 2:—அசல் ரூ. P-க்கு n வருஷங்களில் r% வட்டி வீதம் மொத்தத் தொகை என்ன?

வட்டி $I =$ ரூ. $\frac{Pnr}{100}$

அசல் = ரூ. P

∴ மொத்தத்தொகை = ரூ. $P + \frac{Pnr}{100}$ = ரூ. $P\left[1 + \frac{nr}{100}\right]$

சூத்திரம் :—

$$A = P\left[1 + \frac{nr}{100}\right]$$

மாதிரி 3: ரூ. 1,200-க்கு 2 வருஷம் 2 மாதங்களில் $6\frac{1}{4}\%$ வீதம் வட்டி என்ன?

இதில், $P=$ ரூ. 1200, $n=2\frac{1}{6}$ வருஷம், $r=6\frac{1}{4}\%$.

$$\text{வட்டி} = \frac{Pnr}{100} = \text{ரூ. } 1200 \times \frac{13}{6} \times \frac{6\frac{1}{4}}{100}$$
$$= \text{ரூ. } 1200 \times \frac{13}{6} \times \frac{1}{16}$$
$$= \text{ரூ. } \mathbf{162\text{-}8\text{-}0} \text{ விடை.}$$

மாதிரி 4: ரூ. 640-க்கு 3 வருஷத்தில் 5% வீதம் மொத்தத் தொகை காண்க:—

$$\text{மொத்தத்தொகை} = P\left(1+\frac{nr}{100}\right)$$
$$= \text{ரூ. } 640\ (1+\tfrac{3\times5}{100})$$
$$= \text{ரூ. } 640\ (1\tfrac{3}{20})$$
$$= \text{ரூ. } 640 \times \tfrac{23}{20}$$
$$= \text{ரூ. } \mathbf{736} \text{ விடை.}$$

பயிற்சி 23

1. பின்வரும் கணக்குகளில் வட்டியைக் காண்க:

	அசல்	காலம்	வட்டி வீதம்
(i)	ரூ. 250	2 வருஷம்	6%
(ii)	ரூ. 1,240	2 வருஷம் 6 மாதம்	8%
(iii)	ரூ. 800	3 வருஷம் 4 மாதம்	$6\frac{1}{4}\%$
(iv)	ரூ. 480	2 வருஷம் 8 மாதம்	$8\frac{1}{3}\%$
(v)	ரூ. 1,600	3 வருஷம் 9 மாதம்	$9\frac{3}{8}\%$

2. பின் வரும் கணக்குகளில் மொத்தத் தொகையைக் காண்க:

	அசல்	காலம்	வட்டி வீதம்
(i)	ரூ. 1,250-0-0	4 வருஷம்	$2\frac{1}{2}\%$
(ii)	ரூ. 625	3 வருஷம்	4%
(iii)	ரூ. 2.500	3 வருஷம் 8 மாதம்	10%
(iv)	ரூ. 192	8 மாதம்	$6\frac{1}{4}\%$
(v)	ரூ. 2,840	1 வருஷம் 7 மாதம்	$12\frac{1}{2}\%$

சூத்திரம் :—$I = \frac{Pnr}{100}$ என்று நமக்குத் தெரியும். இந்த சூத்திரம் வட்டி (I), அசல் (P), காலம் (n), வட்டி வீதம் (r) நான்கையும் சம்பந்தப் படுத்துகிறது. இவைகளில் எந்த மூன்று கொடுக்கப்பட்டாலும், நான்காவதை நாம் காணமுடியும்.

$$\frac{Pnr}{100} = I \text{ என்றால்,}$$

$$P = \frac{100\,I}{nr},$$

$$n = \frac{100\,I}{Pr},$$

$$r = \frac{100\,I}{Pn} \text{ என்று தெரிகிறது.}$$

அசலைக் கண்டுபிடித்தல் :

மாதிரி 5 : எந்த அசலுக்கு $6\frac{1}{4}\%$ வீதம் 2 வருஷங்களில் ரூ. 120 வட்டி கிடைக்கும்?

$$\frac{Pnr}{100} = I \text{ என்றால்}$$

நாம் காணவேண்டிய $P = \frac{100\,I}{nr}$

$$= \frac{100 \times 120}{2 \times 6\frac{1}{4}}$$

$$= \frac{100 \times 120 \times 4}{2 \times 25}$$

$$= 960$$

$\therefore$ அசல் = ரூ. 960. விடை.

மாதிரி 6 : எந்த அசலுக்கு 2 வருஷம் 6 மாதத்தில் 5% வட்டி வீதம் ரூ. 1575 கூட்டுத் தொகையாகும்?

கூட்டுத்தொகை $= P\left[1 + \frac{nr}{100}\right]$

$\therefore P\left[1 + \frac{5}{2} \times \frac{5}{100}\right] = 1575$

அதாவது $P\,(1\frac{1}{8}) = 1575$

$\therefore P = 1575 \times \frac{8}{9}$

$= 1400$

$\therefore$ அசல் = ரூ. 1,040. விடை.

பயிற்சி 24

1. எந்த அசல் தொகை 3 வருஷகாலத்தில் 4% வட்டி வீதத்தில் ரூ. 31-8-0 வட்டி கொடுக்கும்?

2. ஒரு அசல் தொகை 2 வருஷம் 4 மாதத்தில் 6% வட்டி வீதத்தில் ரூ. 49 வட்டி கொடுத்தால் அந்த அசல் என்ன?

3. எந்த அசல் தொகை 3 வருஷகாலத்தில் $6\frac{1}{4}$% வட்டி வீதத்தில் ரூ. 285 மொத்தத் தொகை ஆகும்?

4. எந்த அசல் தொகை 2 வருஷம் 6 மாதத்தில் $8\frac{1}{3}$% வட்டி வீதத்தில் ரூ. 362-8-0 மொத்தத் தொகை ஆகும்?

5. $3\frac{1}{3}$% தனி வட்டி கொடுக்கும் ஒரு சேமநிதியில் 1,950 ஜனவரி 1-இல் நான் பணம் போட்டேன். 1953 ஜனவரி 1-இல் எனக்கு மொத்தம் ரூ. 875 கிடைத்தது, என்றால் நான் நிதியில் போட்ட பணம் எவ்வளவு?

காலத்தைக் கண்டுபிடித்தல்:

மாதிரி 7: ரூ. 400 க்கு எவ்வளவு காலத்தில் $6\frac{1}{4}$% வட்டி வீதத்தில் ரூ. 75 வட்டி கிடைக்கும்?

$$n = \frac{100I}{Pr}$$

$$= \frac{100 \times 75}{400 \times 6\frac{1}{4}}$$

$$= \frac{100 \times 75}{400} \times \frac{4}{25}$$

$$= 3$$

∴ காலம் = 3 வருஷம். விடை.

மாதிரி 8: ரூ. 300 அசல் எவ்வளவு காலத்தில் 5% வட்டி வீதத்தில் ரூ. 352-8-0 மொத்தத் தொகை ஆகும்?

வட்டி = ரூ. $352\frac{1}{2}$ − ரூ. 300 = ரூ. $52\frac{1}{2}$

$$n = \frac{100\ I}{Pr}$$

$$= \frac{100 \times 52\frac{1}{2}}{300 \times 5}$$

$$= \frac{100 \times 105}{300 \times 5 \times 2}$$

$$= 3\frac{1}{2}$$

∴ காலம் = 3 வருஷம் 6 மாதம். விடை.

பயிற்சி 25

1. 8% வட்டி வீதம் ரூ. 400-க்கு எவ்வளவு காலத்தில் ரூ. 56 வட்டி கிடைக்கும் ?

2. $6\frac{1}{4}$% வட்டி வீதத்தில் ரூ. 1,200-க்கு எவ்வளவு காலத்தில் ரூ. 187-8-0 வட்டி கிடைக்கும் ?

3. 6% வட்டி வீதத்தில் ரூ. 300 எப்பொழுது ரூ. 345 மொத்தத் தொகையாகும் ?

4. வருஷ வட்டி 7% வீதம் ரூ. 850 எவ்வளவு காலத்தில் ரூ. 969 மொத்தத் தொகையாகும் ?

5. வருஷ வட்டி 5% கணக்கிடும் சேமநிதியில் 1952 ஜனவரி 1 ஆம் தேதி ரூ. 37-8-0 போட்டேன். அது எப்பொழுது ரூ. 45 கூடுதல் ஆகும் ?

6. வருஷ வட்டி 10% வீதத்தில் ஒரு அசல் எப்பொழுது இரண்டு மடங்காகும் ?

[குறிப்பு :—அசல் ரூ. 100 என்ருல் மொத்தம் ரூ. 200 என்று வைத்துக்கொள்ளவும்.]

7. வருஷ வட்டி $8\frac{1}{3}$% வீதத்தில் ஒரு அசல் தொகை எவ்வளவு காலத்தில் மூன்று மடங்காகும் ?

வட்டி வீதத்தைக் கண்டுபிடித்தல் :

மாதிரி 9 : எந்த வட்டி வீதத்தில் ரூ. 640-க்கு 5 வருஷத்தில் ரூ. 80 வட்டி கிடைக்கும் ?

$$r = \frac{100I}{Pn}$$

$$= \frac{100 \times 80}{640 \times 2}$$

$$= 6\frac{1}{4}$$

∴ வட்டி வீதம் $= 6\frac{1}{4}\%$ விடை.

பயிற்சி 26

1. எந்த வட்டி வீதத்தில் ரூ. 320-க்கு 4 வருஷத்தில் ரூ. 40 வட்டி கிடைக்கும் ?

2. அசல் = ரூ. 560 ; காலம் = 2 வருஷம் 6 மாதம் ; வட்டி = ரூ. 175 ; வட்டி வீதம் என்ன ?

3. எந்த வட்டி வீதத்தில் ரூ. 800-க்கு 3 வருஷம் 4 மாதத்தில் ரூ. 880 மொத்தத் தொகையாகும் ?

4. அசல் = ரூ. 27 ; காலம் = 4 வருஷம் 6 மாதம் ; மொத்தத் தொகை = ரூ. 40-8-0.

5. எந்த வட்டி வீதத்தில் ஒரு அசல் 4 வருஷங்களில் $1\frac{1}{2}$ மடங்கு மொத்தத் தொகை ஆகும் ?

6. எந்த வட்டி வீதத்தில் ஒரு அசல் 8 வருஷங்களில் இரண்டு மடங்கு மொத்தத் தொகை ஆகும்?

மாதிரி 10: ஓர் அசல் 3 வருஷத்தில் ரூ. 345 கூட்டுத் தொகையாகவும், $3\frac{1}{2}$ வருஷத்தில் ரூ. 352-8-0 கூட்டுத் தொகையாகவும் ஆனால் அசலையும் வட்டி வீதத்தையும் காண்க:—

அசல் + $3\frac{1}{2}$ வருஷ வட்டி = ரூ. $352\frac{1}{2}$
அசல் + 3 ,, ,, = ரூ. 345
∴ $\frac{1}{2}$ வருஷ வட்டி = ரூ. $7\frac{1}{2}$
∴ ஒரு வருஷ வட்டி = ரூ. 15
அசல் + 3 வருஷ வட்டி = ரூ. 345
அதாவது, அசல் + ரூ. 45 = ரூ. 345
∴ அசல் = ரூ. 300. விடை.
$r = \frac{100 \times 15}{300 \times 1} = 5$
∴ வட்டி வீதம் = 5% விடை.

பயிற்சி 27

1. ஓர் அசல் தொகை 3 வருஷத்தில் ரூ. 253 கூட்டுத் தொகையாகவும், 4 வருஷத்தில் ரூ. 264 கூட்டுத் தொகையாகவும் ஆனால் அசலையும் வட்டி வீதத்தையும் காண்க.

2. ஓர் அசல் தொகை 2 வருஷத்தில் ரூ. 896-ம், 2 வருஷம் 6 மாதத்தில் ரூ. 920-ம் மொத்தத் தொகையானுல் அசல் என்ன? வட்டி வீதம் என்ன?

3. ஒருவர் ஒரு பாங்கில் பணம் போட்டார். 3 வருஷத்தில் ரூ. 3,360-ம், 5 வருஷத்தில் ரூ. 3,600-ம் மொத்தத் தொகை கணக்கிடப்பட்டால் பாங்க் கொடுக்கும் வட்டி வீதம் என்ன?

4. நான் 1951 ஜூலை 1-ஆம் தேதி ஒரு பாங்கில் பணம் போட்டேன். என் கணக்கில் குறிப்பிட்டிருப்பது பின்வருமாறு:—

தேதி	விவரம்	பணம்
1—1—1952	மொத்தத் தொகை	ரூ. 825
1—1—1953	,,	ரூ. 875

பாங்கில் நான் போட்ட தொகை என்ன? பாங்க் கணக்கிடும் வட்டி வீதம் என்ன?

அட்டவணையை உபயோகித்து வட்டி கணக்கிடுதல்:

பாங்குகளில் வட்டியை உடனடியாகக் கணக்கிட ராசி அட்டவணையை உபயோகிக்கிறார்கள். உதாரணமாக ஒருவர் ரூ. 125-ஐ 80 நாட்களுக்குப் போட்டிருந்தால் அவருக்குக் கிடைக்கவேண்டிய

வட்டி, ராசி (125 × 80), அதாவது, ராசி 10 000-க்கு உள்ள வட்டி. கீழேயுள்ள ராசி அட்டவணையைப் பார்த்து 10,000-க்குக் கணக்கிடப்படும் வட்டி விகிதத்தில் என்ன வட்டி என்று காணலாம். அப்பொழுது 4% வட்டி வீதம் என்றால், ராசி 10,000-க்கு வட்டி = ரூ. 1-1-6·41 (பையின் 2 தசஸ்தானம் சுத்தமாக). ஆகையால் ரூ. 125-க்கு 4% வீதம் 80 நாட்களுக்கு வட்டி சுமாராக ரூ. 1-1-6 என்று காண்கிறார்கள். நாட்களைக் கணக்கிடவும் ஒரு அட்டவணையை உபயோகிக்கிறார்கள். இவ்விரு அட்டவணைகளைக் கொண்டு பாங்கில், கணக்கீடு இல்லாமல், பார்த்த மாத்திரத்தில் வட்டியைக் காண ஏதுவாகிறது.

ராசி அட்டவணை

(வட்டி பையின் இரண்டு தசாம்சம் வரை)

ராசிகள்	2%			3%			4%			5%		
	ரூ.	அ.	பை	ரூ.	அ.	பை	ரூ.	அ.	பை	ரூ.	அ.	பை
10	0	0	0·10	0	0	0·15	0	0	0·21	0	0	0·27
20	0	0	0·21	0	0	0·32	0	0	0·42	0	0	0·53
30	0	0	0·32	0	0	0·47	0	0	0·63	0	0	0·79
40	0	0	0·42	0	0	0·63	0	0	0·84	0	0	1·05
50	0	0	0·52	0	0	0·78	0	0	1·05	0	0	1·32
100	0	0	1·05	0	0	1·58	0	0	2·10	0	0	2·63
200	0	0	2·10	0	0	3·16	0	0	4·21	0	0	5·26
300	0	0	3·16	0	0	4·73	0	0	6·31	0	0	7·89
400	0	0	4·21	0	0	6·31	0	0	8·42	0	0	10·52
500	0	0	5·26	0	0	7·89	0	0	10·52	0	1	1·15
1,000	0	0	10·52	0	1	3·78	0	1	9·01	0	2	2·30
2,000	0	1	9·01	0	2	7·56	0	3	6·08	0	4	4·60
3,000	0	2	7·56	0	3	11·34	0	5	3·12	0	6	5·90
4,000	0	3	6·08	0	5	3·12	0	7	0·17	0	8	9·20
5,000	0	4	4·60	0	6	6·90	0	8	9·21	0	10	11·51
10,000	0	8	9·20	0	13	1·81	1	1	6·41	1	5	11·01
20,000	1	1	6·41	1	10	3·62	2	3	0·82	2	11	10·03
30,000	1	10	3·62	2	7	5·42	3	4	7·23	4	1	9·01
40,000	2	3	0·82	3	4	7·23	4	6	1·65	5	7	3·05
50,000	2	11	10·02	4	1	9·04	5	7	8·06	6	13	7·07
100,000	5	7	8·05	8	3	6·08	10	15	4·11	13	11	2·14

மாதிரி : நான் 1952 ஜனவரி 8-ஆம் தேதியன்று 4% வட்டி கொடுக்கும் பாங்கியில் ரூ. 160 போட்டேன். 1953 ஜுலை 1-ஆம் தேதி என் கணக்கில் சேர்க்கப்படும் வட்டி என்ன ?

1952 ஜனவரி 8 முதல் 1952 ஜுலை 1 வரை நாட்கள்

$= 24 + 29 + 31 + 30 + 31 + 30 = 175$ நாட்கள்

1952 ஜுலை 1 முதல் 1953 ஜுலை 1 வரை $= 365$ நாட்கள்

∴ மொத்த நாட்கள் $= 540$,,

∴ ராசி $= 160 \times 540$

$= 86400$

4% வட்டி அட்டவணைப்படி ராசி	50,000-க்கு வட்டி		ரூ. 5-7-8·06
	30,000	...	ரூ. 3 4 7·23
	5 000	...	ரூ. 0-8-0·21
	1,000	...	ரூ. 0-1-9·04
	400	...	ரூ. 0-0-8·42
மொத்தம்	86,400	...	= ரூ. 9-7-5·96

∴ சேர்க்கப்படும் வட்டி = சுமாராக ரூ. 9-7-6 விடை.

பயிற்சி 28

ராசி அட்டவணையை உபயோகித்துப் பின் கொடுத்துள்ளவைகளுக்கு வட்டியைக் காண்க :

1. ராசி 8,700-க்கு 3% வீதம்
2. ராசி 47,800-க்கு 4% வீதம்
3. ராசி 35,000-க்கு 5% வீதம்
4. ராசி 13,000-க்கு $2\frac{1}{2}$% வீதம்
5. ராசி 27 500-க்கு $3\frac{1}{2}$% வீதம்
6. ராசி 9,800-க்கு 7% வீதம்
7. ரூ. 400 அசலுக்கு 4% வீதம் மே 2 முதல் ஜுலை 1 வரை.
8. ரூ. 850 அசலுக்கு 3% வீதம் மார்ச் 20 முதல் ஜுலை 1 வரை.
9. ரூ. 200 அசலுக்கு 2% வீதம் ஏப்ரல் 12 முதல் ஜனவரி 1 வரை.
10. ரூ. 500 அசலுக்கு 5% வீதம் 15-2-1952 முதல் 24-3-53 வரை.

11. ரூ. 800 அசலுக்கு $2\frac{1}{2}$% வீதம் 7-1-1950 முதல் 5-9-53 வரை.

12. ரூ. 300 அசலுக்கு $3\frac{1}{2}$% வீதம் 4-4-1951 முதல் 1-1-1954 வரை.

சோதனைத்தாள் III [காலம் : 1 மணி

1. பின்வருவனவற்றுள் ஒவ்வொன்றின் சரியான விடையைக் காண்க :—

(i) ஒரு புத்தகத்தை ரூ. 5-க்கு வாங்கி ரூ. 6-க்கு விற்றால் லாபச் சதவீதம் = (a) 5 (b) $16\frac{2}{3}$ (c) 20 (d) 30 (e) $1\frac{1}{5}$.

(ii) ஒரு ரூபாய்க்கு 1 அணா தள்ளுபடி என்றால் தள்ளுபடி சதவீதம் = (a) $6\frac{1}{4}$ (b) $12\frac{1}{2}$ (c) 16 (d) $\frac{1}{16}$ (e) $33\frac{1}{3}$.

(iii) 40 பிள்ளைகளில் $12\frac{1}{2}$% தேர்ச்சி பெற்றால் தேறினவர்களின் எண்ணிக்கை = (a) 20 (b) 10 (c) 8 (d) 6 (e) 5.

(iv) ஒரு கலப்பில் பாலும் தண்ணீரும் 3 : 2 என்ற விகிதத்திலிருந்தால் அதிலுள்ள தண்ணீரின் சதவீதம் = (a) $66\frac{2}{3}$ (b) 40 (c) 60 (d) $33\frac{1}{3}$ (e) 50.

(v) ஒரு சாமானை ரூ. 40-க்கு விற்று 25% லாபம் பெற்றால் அதன் கொள் விலை = (a) ரூ. 32 (b) ரூ. 50 (c) ரூ. 30 (d) ரூ. 15 (e) ரூ. 65.

(vi) ரூ. 16-ன் $6\frac{1}{4}$% = (a) ரூ. 8 (b) ரூ. 5-5-4 (c) ரூ. 1 (d) ரூ. 10-10-8 (e) ரூ. 4.

(vii) ரூ. 4-ன் 125% = (a) ரூ. 5 (b) ரூ. 500 (c) ரூ. 4-4-0 (d) ரூ. 3 (e) ரூ. 2.

(viii) ஒரு சாமானின் விளம்பர விலையாகிய ரூ. 500-இல் 20% தள்ளுபடி செய்து விற்றால் விற்பனை விலை = (a) ரூ. 480 (b) ரூ. 250 (c) ரூ. 600 (d) ரூ. 400 (e) ரூ. 100.

(ix) நஷ்டம் 8% என்றால் கொள்விலையை எந்த பின்னத்தால் பெருக்கினால் விற்பனை விலை கிடைக்கும் ? (a) $\frac{108}{100}$ (b) $\frac{100}{108}$ (c) $\frac{92}{100}$ (d) $\frac{100}{92}$ (e) $\frac{8}{100}$.

(x) தள்ளுபடி 7% என்றால் விற்பனை விலையை எந்த பின்னத்தால் பெருக்கினால் குறித்த விலை கிடைக்கும் ? (a) $\frac{93}{100}$ (b) $\frac{100}{93}$ (c) $\frac{107}{100}$ (d) $\frac{100}{107}$ (e) $\frac{7}{100}$

2. சரியானபடி பொருத்தி எழுதுக :—

(1) கொள்விலை ரூ. 50, விற்பனை விலை ரூ. 60	(a) நஷ்டம் $12\frac{1}{2}$%
(2) கொள்விலை ரூ. 80, விற்பனை விலை ரூ. 70	(b) அதிகம் 40%
(3) குறித்தவிலை ரூ. 10, விற்பனை விலை ரூ. 8	(c) லாபம் 20%
(4) குறித்தவிலை ரூ. 40, விற்பனை விலை ரூ. 39	(d) தள்ளுபடி 20%
(5) கொள்விலை ரூ. 50, குறித்தவிலை ரூ. 70	(e) நஷ்டம் 8%
	(f) லாபம் 10%
	(g) தள்ளுபடி $2\frac{1}{2}$%
	(h) தள்ளுபடி 25%

3. காலி இடத்தை நிரப்பு :—

(i) ரூ. C-க்கு வாங்கி 5% லாபத்திற்கு விற்றால் லாபம் = ரூ. ——

(ii) ரூ. C-க்கு வாங்கி 12% லாபத்திற்கு விற்றால் விற்பனை விலை = ரூ. ——

(iii) ரூ. S-க்கு விற்று 5% லாபம் அடைந்தால் கொள் விலை = ரூ. ——

(iv) தனிவட்டிப்படி கூடிய மொத்தத் தொகையைக் காண உதவும் சூத்திரம் A = ——.

(v) வருஷத்திற்கு $6\frac{1}{4}$% தனிவட்டி வீதம் ரூ. 203-க்கு 6 மாத வட்டி = ரூ. ——

4. விடை காண்க :—

(i) பின்வருவனவற்றிற்கு ஒரு பட்டியல் தயார் செய்து ரொக்கத்திற்கு $6\frac{1}{4}$% தள்ளுபடி கொடுத்து ரொக்க விற்பனை விலையைக் காண்க :—

ஒரு படி அரிசி ரூ. 1-3-0 வீதம் 8 படி அரிசி,
ஒரு வீசை நெய் ரூ. 7-8-0 வீதம், 25 பலம் நெய்,
ஒரு மணங்கு சர்க்கரை ரூ. 22 வீதம் 3 வீசை சர்க்கரை.

(ii) ஒரு பழவியாபாரி பாதியை அணுவுக்கு 3 வீதமும் மற்றொரு பாதியை அணுவுக்கு 2 வீதமும் வாங்கி 2 அணுவுக்கு 5 வீதம் விற்றால் லாப நஷ்டச் சதவீதம் என்ன?

(iii) ஒருவன் ஒரு சாமானை 8% நஷ்டத்திற்கு விற்றான். இன்னும் ரூ. 2-8-0 அதிக விலைக்கு விற்றிருந் தால் 2% லாபம் கிடைத்திருக்கும். அதன் கொள் விலை என்ன? முதலில் விற்பனை விலை என்ன?

(iv) ஒரு சாமானின் கொள்விலை குறித்த விலையில் 63% குறித்த விலையில் 16% தள்ளுபடி கொடுத்தால் லாபச் சதவீதம் என்ன? ரூ. 28-க்கு விற்கப்படும் சாமானின் குறித்த விலையையும் கொள் விலையையும் காண்க.

(v) ரூ. 500 எந்த வட்டி வீதத்தில் 2 வருஷம் 6 மாதத்தில் ரூ. 546-14-0 மொத்தத் தொகையாகும்?

சோதனைத்தாள் IV [காலம் : 1 மணி

I. பின்வருவனவற்றுள் ஒவ்வொன்றின் சரியான விடையைக் காண்க :—

(i) $6\frac{1}{4}$% வட்டி வீதம் என்றால் ஒரு ரூபாய்க்கு ஒரு மாதத்திற்கு வட்டி = (a) 1 அணா (b) $\frac{1}{16}$ அணா (c) 1 பை (d) $6\frac{1}{4}$ அணா (e) $6\frac{1}{4}$ பை.

(ii) ரூ. 50-க்கு வாங்கிய சாமானை 20% உயர்த்தி விலாச விலையிட்டால் விலாச விலை = (a) ரூ. 70 (b) ரூ. 60 (c) ரூ. 30 (d) ரூ. 20 (e) ரூ. 80.

(iii) ஒரு சாமானின் விலையை கொள் விலைக்கு 25% உயர்த்திக் குறித்து குறித்த விலையில் 20% தள்ளுபடி செய்தால் = (a) லாபம் 5% (b) நஷ்டம் 5% (c) லாபம் $1\frac{1}{4}$% (d) நஷ்டம் $1\frac{1}{4}$% (e) லாபமும் நஷ்டமும் இல்லை.

(iv) சமமான அளவு பாலையும் தண்ணீரையும் கலந்தால் கலப்பில் பால் = (a) 50% (b) 100% (c) 1% (d) $\frac{1}{2}$% (e) 0%.

(v) A-க்கு B-ஐவிட 25% அதிகம் மார்க்குகள் என்றால் B-க்கு A-ஐ விடக் குறைவு சதவீதம் = (a) 25 (b) 20 (c) 125 (d) 120 (e) 50.

(vi) ஒரு அசல் தனிவட்டிப்படி 10 வருஷங்களில் 2 மடங்கு ஆனால் 20 வருஷத்தில் எத்தனை மடங்கு ஆகும்? = (a) 2 (b) 3 (c) 4 (d) $1\frac{1}{2}$ (e) $2\frac{1}{2}$

(vii) ரூ. 300-க்கு 3 வருஷத்தில் ரூ. 54 வட்டி கிடைத்தால் வட்டி வீதம் = (a) 18 (b) 9 (c) 6 (d) 3 (e) 1.

(viii) தனிவட்டிப்படி மொத்தம் A = (a) $P\left(1+\frac{r}{100}\right)$ (b) $P\left(1+\frac{r}{100}\right)^n$ (c) $P\left(\frac{1+nr}{100}\right)$ (d) $P\left(\frac{1+n+r}{100}\right)$ (e) $P\left(1+\frac{nr}{100}\right)$

(ix) $\frac{7}{10}$ = (a) 7% (b) 35% (c) 70% (d) 17% (e) 3%.

(x) லாபம் 9% ஆனால் விற்பனை விலையை எந்த பின்னத்தால் பெருக்கினால் கொள் விலை கிடைக்கும்?

(a) $\frac{109}{100}$ (b) $\frac{91}{100}$ (c) $\frac{100}{109}$ (d) $\frac{100}{91}$ (e) $\frac{109}{91}$.

II. சரியானபடி பொருத்தி எழுதுக ;—

(i) கொள்விலை ரூ. C விற்பனை விலை ரூ. S	(a) விற்பனை விலை $= \frac{C(100+g)}{100}$
(ii) கொள்விலை ரூ. C நஷ்டம் l%	(b) தள்ளுபடி $= M - S$.
(iii) கொள்விலை ரூ. C லாபம் g%	(c) விற்பனை விலை $= \frac{M(100-d)}{100}$
(iv) குறித்த விலை ரூ. M விற்பனை விலை ரூ. S	(d) விற்பனை விலை $= \frac{C(100-l)}{100}$
(v) குறித்த விலை ரூ. M தள்ளுபடி $= d$%	(e) நஷ்டம் $= S - C$
	(f) லாபம் $= S - C$
	(g) தள்ளுபடி $= S - M$
	(h) விற்பனைவிலை $= \frac{M(100+d)}{100}$

III. காலி இடங்களைப் பூர்த்தி செய்க :—

(i) லாபத்தை —— விலையின் சதவீதமாகவே கணக்கிட வேண்டும்.

(ii) கூட்டுத்தொகை = அசல் + ——

(iii) ஒரு அசலுக்கு 3 வருஷத்தில் ரூ. 875 கூட்டுத்தொகையும் 4 வருஷத்தில் ரூ. 900 கூட்டுத்தொகையும் கிடைத்தால் வருஷவட்டி = ரூ. ——

(iv) ரூ. C-க்கு வாங்கி ரூ. S-க்கு விற்றால் லாபச் சதவீதம் = ——

(v) ரூ. M-க்கு விலை குறித்து ரூ. S-க்கு விற்றால் தள்ளுபடி சதவீதம் = ——

IV. விடை காண்க :—

(i) ஒரு பரீக்ஷைக்குப் பணம் கட்டியவர்களில் 4% பரீக்ஷைக்கு வரவில்லை. 54% பரீக்ஷையில் தேறவில்லை. தேறியவர்கள் ஒவ்வொருவரும் தலைக்கு ரூ. 15 வீதம் செலுத்திய பணம் ரூ. 1,26,000 என்றால் பரீக்ஷைக்குப் பணம் கட்டியவர்கள் எத்தனை பேர்கள்?

(ii) ஒரு மோட்டாரை ரூ. 3,200-க்கு விற்றதில் ஒருவனுக்கு $11\frac{1}{9}$% நஷ்டம் ஏற்பட்டது. $16\frac{2}{3}$% லாபம் கிடைக்க அதை என்ன விலைக்கு விற்கவேண்டும்?

(iii) கொள் விலைக்கு எவ்வளவு உயர்த்தி விலாச விலை யிட்டால், 20% தள்ளிக் கொடுத்தும் 20 லாபம் அடையலாம்?

(iv) ஒரு அசல் தொகை 3 வருஷத்தில் ரூ. 506 ஆகவும், 3 வருஷம் 6 மாதத்தில் ரூ. 517 ஆகவும் கூட்டுத்தொகையானல், அசலையும் வட்டி விகிதத்தையும் காண்க.

(v) ஒரு கடைக்காரன் ஒரு அரிசி மூட்டையை ரொக்கத் திற்கு ரூ. 52-8-0-க்கும். ஒரு மாதக் கடனுக்கு ரூ. 54-4-0-க்கும் விற்ருல் கடைக்காரன் விதிக்கும் தனிவட்டி வீதம் என்ன?

அல்ஜிப்ரா

XI. பொது ரூப எண் கணிதம்

எண் கணிதத்தில் 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 என்ற இலக்கங்களை உபயோகித்து குறிப்பிட்ட மதிப்புள்ள எண்களைப்பற்றிய கணக்குகளைச் செய்கிறோம். ஆனால் அல்ஜிப்ராவிலோ என்றால் எண்களுக்குப் பதிலாக எழுத்துக்களை உபயோகிக்கின்றோம். உதாரணமாக ஒரு புஸ்தகம் ரூ. 2 வீதம் 5 புஸ்தகங்களின் மதிப்பு என்னவென்றால், குறிப்பிட்ட தொகையாகிய ரூ. 10 என்கின்றோம். பொதுவாக ஒரு புஸ்தகத்தின் விலை ரூ. b என்றால் n புஸ்தகங்களின் விலை ரூ. $n \times b =$ ரூ. nb என்று சொல்லலாம்.

இதேபோல் ரூ. x உடன் ரூ. y-ஐச் சேர்த்தால், கையிலிருப்பது ரூ. $x+y$ என்றும்,

ரூ. x-இலிருந்து ரூ. y-ஐ எடுத்தால் கையிலிருப்பது ரூ. $x-y$ என்றும்,

ரூ. x-ஐ n பேர்களுக்குப் பிரித்துக்கொடுத்தால் தலைக்கு ரூ. $\frac{x}{n}$ கிடைக்கும்

என்றும் குறிக்கப்படுகிறது.

பயிற்சி 29

1. ஒரு பாங்கில் எனக்கு ரூ. x பணம் இருக்கிறது. அதோடு ரூ. y நான் சேர்த்துப் போட்டால், எனக்கு பாங்கில் இருக்கும் பணம் எவ்வளவு?

2. ஒருவர் கையில் ரூ. 100 இருந்தது. அதில் அவர் ரூ. a செலவு செய்து விட்டால் மீதம் என்ன?

3. ஒருவருடைய வயது அவருடைய தம்பியின் வயதைவிட d வருஷம் அதிகம். தம்பியின் வயது b வருஷம் என்றால், அவருடைய வயது என்ன?

4. A, B இருவரிடம் சேர்ந்து ரூ. 32 இருக்கிறது. A யிடம் ரூ. a இருந்தால் B-யிடம் இருப்பது என்ன?

5. தகப்பனாரின் வயது f. மகனின் வயது தகப்பனாரின் வயதைவிட 23 குறைவு என்றால் மகனின் வயது என்ன?

6. 40 பிள்ளைகளின் சராசரி வயது a வருஷம் என்றால் அவர்களுடைய மொத்த வயது என்ன?

7. ஒரு மணிக்கு s மைல் வீதம் ஓடும் ஒரு ரயில் வண்டி t மணியில் எத்தனை மைல் ஓடும்?

8. ஒரு மோட்டார் 5 மணியில் m மைல் ஓடினுல் அதன் வேகம் என்ன ?

9. ஒருவர் t மணியில் d மைல் நடந்தால் அவருடைய வேகம் என்ன ?

10. இப்பொழுது உன் வயது 13. இன்னும் a வருஷங்களில் உனது வயது என்னவாகும்? b வருஷங்களுக்குமுன் உனது வயது என்ன ?

மாதிரி 1: r ரூபாய், a அணு, p பையை (i) ரூபாயாக்குக. (ii) பை ஆக்குக.

(i) r ரூபாய் $= r$ ரூபாய்

a அணு $= \frac{a}{16}$,,

p பை $= \frac{p}{192}$,,

$\therefore r$ரூ. aஅ. pபை $= \left(r + \frac{a}{16} + \frac{p}{192} \right)$ ரூபாய். விடை.

(ii) r ரூபாய் $= 192r$ பை.

a அணு $= 12a$ பை.

p பை $= p$ பை.

$\therefore r$ரூ. aஅ. p பை $= (192r + 12a + p)$ பை. விடை.

மாதிரி 2: $x = 3,\ y = 2,\ z = 1$ என்ருல்

$2xy + 3yz - 4zx$ எவ்வளவு ?

$2xy = 2 \times 3 \times 2 = 12$

$3yz = 3 \times 2 \times 1 = 6$

$4zx = 4 \times 1 \times 3 = 12$

$\therefore 2xy + 3yz - 4zx = 12 + 6 - 12 = 6$ விடை.

பயிற்சி 30

1. பின் கொடுத்துள்ள ஒவ்வொன்றையும் சேட்டுள்ள இனத்திற்கு மாற்றுக:—

(i) a அணு p பை	அணுவாக.
(ii) x அடி y அங்குலம்	அங்குலமாக.
(iii) m மைல் f பர்லாங்	மைலாக.
(iv) m மணங்கு v வீசை s சேர்	சேராக.
(v) l பவுன் s ஷில்லிங் d பென்ஸ்	பவுனுக.
(vi) f பர்லாங் y கஜம் t அடி	கஜமாக.

10 B(4) N59

2. $a=5$, $b=3$, $c=2$ என்றால் பின் வருவனவற்றின் மதிப்புகள் என்ன ?

(i) $2a+3b$ (ii) $3a-c$
(iii) $a-2c$ (iv) $2b-3c$
(v) $ab+bc+ca$ (vi) $2ab+3bc+4ca$

3. $x=1$, $y=10$, $z=20$ என்றால்
$\frac{xy}{z}+\frac{yz}{x}+\frac{zx}{y}$ எவ்வளவு?

4. $x=0$, $y=2$, $z=3$ என்றால்
$xy+yz+zx$ எவ்வளவு ?

5. $x=3$, $y=2$, $z=1$ என்றால்
$40xyz-3xy-2yz-zx$ எவ்வளவு ?

6. $y=mx+c$ என்ற தொடர்பில், $m=5$, $c=-3$ என்றால், முறையே $x=1$, 2, 3, 4, 5 என்ற ஐந்து மதிப்புகளுக்குச் சரியான y-இன் ஐந்து மதிப்புகளைக் காண்க.

7. 1 முதல் n வரையுள்ள எண்களின் கூட்டுத் தொகை $=\frac{n(n+1)}{2}$

[உதாரணமாக 1 முதல் 8 வரை எண்களின் கூட்டுத் தொகை $=\frac{8\times 9}{2}=36$]

இதை உபயோகித்து (i) 1 முதல் 16 வரை (ii) 1 முதல் 24 வரை (iii) 1 முதல் 40 வரை எண்களின் மொத்தத்தைக் காண்க.

8. $c=2\pi r$ என்ற சூத்திரத்தில், $\pi=\frac{22}{7}$, $r=14$ கஜம் என்றால், c எவ்வளவு கெஜம் ?

9. $A=2(ab+bc+ca)$-இல் $a=12'$, $b=8'$, $c=7'$ என்றால் A=——சதுர அடி.

10. $A=2h(l+b)$ என்பது ஒரு அறையின் நான்கு சுவர்களின் பரப்பைக் கொடுக்கிறது. $l=17'$, $b=8'$, $h=12'$ என்றால் A எத்தனை சதுர அடி ?

11. $V=lbh$-இல், $l=8$ அங்., $b=6$ அங்., $h=4$ அங். என்றால் V=——கன அங்.

12. $F=\frac{9}{5}c+32^\circ$ என்ற சூத்திரத்தில் (i) $c=100^\circ$ (ii) $c=30^\circ$ (iii) $c=0^\circ$ என்றால் முறையே F-இன் மதிப்பு என்ன ?

87729

XII. திசை எண்கள்

அல்ஜிப்ராவில் + (பாசிடிவ்), – (நெகடிவ்) என்ற அடையாளங்கள் ஒன்றுக்கொன்று எதிராகவுள்ள ராசிகளைக் காண்பிக்க உபயோகிக்கப்படுகின்றன. உதாரணமாக, கடல் மட்டத்திற்கு மேல் 2500 அடி உயரத்தை + 2500 அடி என்று குறித்தால், கடல் மட்டத்திற்குக் கீழ் 200 அடியை – 200 அடி எனலாம்; அல்லது, ரூ. 300 லாபத்தை + 300 ரூபாய் என்ருல், ரூபாய் 10 நஷ்டத்தை, – 10 ரூபாய் என்று குறிக்கலாம்; அல்லது பூமத்தியரேகைக்கு வடக்கே 40° அக்ஷரேகையிலுள்ள இடத்தை + 50° என்ருல், தெற்கே 70° அக்ஷரேகையிலுள்ள இடத்தை – 70° எனலாம்.

பயிற்சி 31

1. ரூபாய் 40 லாபத்தை + 40 ரூபாய் என்ருல் (i) ரூபாய் 50 லாபத்தை (ii) ரூபாய் 20 நஷ்டத்தை எப்படிக் குறிக்கலாம்?

2. கி. பி. 1869-ல் பிறந்த மஹாத்மா காந்தியின் பிறந்த வருஷத்தை + 1869 என்ருல், பின்வரும் வருஷங்களை எப்படிக் குறிக்கலாம்?

(i)	இராஜாராம் மோஹன்ராய் பிறந்த வருஷம்	கி. பி. 1774
(ii)	ஜான் ஹோவர்ட் ,, ,,	கி. பி. 1726
(iii)	கொலம்பஸ் அமெரிக்காவை அடைந்தது	கி. பி. 1492
(iv)	சோக்ரதர் இறந்தது	கி. மு. 399
(v)	நெப்போலியன் பிறந்தது	கி. பி. 1769
(vi)	அலெக்ஸாண்டர் இறந்தது	கி. மு. 323

3. இராமநாதபுரத்திற்குக் கிழக்கே 30 மைல் தூரத்திலுள்ள இடத்தை + 30 மைல் தூரம் என்ருல் (i) மேற்கே 50 மைல் தூரத்தை (ii) மேற்கே 47 மைல் தூரத்தை (iii) மேற்கே 70 மைல் தூரத்திலுள்ள இடத்திற்குக் கிழக்கே 100 மைல் தூரத்தை (iv) வடக்கே 5 மைல் தூரத்தை (v) தெற்கே 15 மைல் தூரத்தை (vi) தென்கிழக்கே 17 மைல் தூரத்தைக் குறிக்க முடியுமா? எப்படி?

4. ஒரு நீர்மூழ்கிக் கப்பல் கடல் மட்டத்திற்குக்கீழே 120 அடியில் அதாவது – 120 அடியில் இருந்தது. அது அவ்விடத்திலிருந்து (i) 15 அடி மேலே வந்தால் அதன் இடத்தைக் குறிக்க.

5. இராமநாதபுரத்திற்கு வடக்கே தேவிபட்டணம் 10 மைல் தூரத்தில் அதாவது + 10 மைலில் இருக்கிறது. திருப்புல்லாணி – 7 மைலில் இருக்கிறது. தேவிப்பட்டணத்திற்கும் திருப்புல்லாணிக்கும் உள்ள தூரம் என்ன?

கூட்டல்

மாதிரி 1: $+5$, $+3$, இவற்றின் கூட்டுத்தொகை என்ன? ரூ. 5 லாபமும், ரூ. 3 லாபமும் சேர்ந்தால் மொத்தத்தில் ரூ. 8 லாபம். ஆகையால் $+5+3=+8$.

மாதிரி 2: $+10$, -17 இவற்றின் கூட்டுத்தொகை என்ன? ரூபாய் 10 லாபமும், ரூபாய் 17 நஷ்டமும் சேர்ந்தால் மொத்தத்தில் ரூ. 7 நஷ்டம்.

$\therefore (+10)+(-17)=-7$

பயிற்சி 32

பின் கொடுத்துள்ளவைகளைக் கூட்டுக :—

1. $+8, +4, +3$
2. $+7, -3, -5, -12, +9$
3. $-3, -5, -9, -6, +33$
4. $+4a, +3a, -2a$
5. $+2x, -15x, -3x, +4x$.

கழித்தல்

மாதிரி 3: $+18$-இலிருந்து $+3$-ஐக் கழித்தால் மீதம் என்ன? அதாவது 18 ரூபாய் லாபத்திலிருந்து 3 ரூபாய் லாபம் குறைந்து விட்டால் மீதம் 15 ரூபாய் லாபம் ஆகிறது.

$\therefore (+18)-(+3)=+15$.

கழித்தல் என்பது கூட்டலுக்கு எதிரிடையானது. ஆகையால் $+3$-ஐக் கழி என்றாலும் -3-ஐக் கூட்டு என்றாலும் ஒன்றே.

$\therefore (+18)-(+3)=(+18)+(-3)=+15$ எனலாம்.

மாதிரி 4: $+18$-இலிருந்து -3-ஐக் கழித்தால் மீதம் என்ன?

18 ரூபாய் லாபத்திலிருந்து 3 ரூபாய் நஷ்டம் நீக்கப்பட்டால், மீதம் 21 ரூபாய் லாபம் ஆகும் அல்லவா?

அதாவது $(+18)-(-3)=(+18)+(+3)=+21$

ஒரு உறுப்பிலிருந்து மற்றொன்றைக் கழிக்கும் பொழுது கழிக்கப்படும் உறுப்பின் அடையாளத்தை மாற்றி, இரண்டையும் கூட்டவேண்டும்.

பயிற்சி 33

கழிக்கவும் :—

1.	$+5$ $+3$	2.	$+8$ $+12$	3.	$+12$ -5	4.	$+13$ -27
5.	-12 $+10$	6.	-12 -20	7.	-9 $+21$	8.	$+5a$ $+3a$
9.	$+4a$ $-5a$	10.	$+12x$ $-8x$	11.	$-4x$ $-9x$	12.	$-10a$ $-5a$

கோவைகளின் உறுப்புகள்—கூட்டல், கழித்தல்

$3a+4b+5c$ என்பது ஒரு கோவை எனப்படும். இதற்கு மூன்று உறுப்புகள் இருக்கின்றன. அவை $3a$, $4b$, $5c$.

இந்த உறுப்புகளில் 3, 4, 5 என்பன முறையே a, b, c-யின் குணகங்கள் எனப்படும்.

இதே மாதிரியாக $3x^2-5x-7$ என்பது ஒரு கோவை. இதன் மூன்று உறுப்புகளில் முதல் உறுப்பு $3x^2$ ஆகும். அதாவது $3\times x\times x$. (அல்ஜிப்ராவில் ஒரு ராசி தன்னைத்தானே பெருக்கி வரும் பெருக்கற்பலனை அதன் அடுக்காக எழுதுவது வழக்கம். அதே மாதிரி $8x^3$ என்றால் $8\times x\times x\times x$ என்றும், $5x^5$ என்றால் $5\times x\times x\times x\times x\times x$ என்றும் தெரிந்து கொள்ளவேண்டும்.)

ஒரே மாதிரியான ஓரின உறுப்புகளை திசை எண்ணைப்போல் கூட்டலாம் அல்லது கழிக்கலாம்.

மாதிரி 5 : கூட்டுக :—

$$\begin{array}{r} 4x+3y-5z \\ 3x-2y+3z \\ -6x-5y+7z \\ \hline \end{array}$$

x-இன் குணகங்களைக் கூட்டினால் $+4+3-6=1$

y ,, ,, $+3, -2, -5=-4$

z ,, ,, $-5+3+7=+5$

$\therefore$ மொத்தம் $= x-4y+5z$ விடை.

மாதிரி 6 : பின்னுள்ள கோவைகளைக் கூட்டுக :—

$x^3+7x^2-4x-13$, $3x^2-5x-12$, $2x^3+5x+14$. இவைகளை ஓரின உறுப்புகள் ஒன்றின் கீழ் ஒன்று வருமாறு எழுதுக :—

$$\begin{array}{rrrr} x^3 & +7x^2 & -4x & -13 \\ & 3x^2 & -5x & -12 \\ 2x^3 & & +5x & +14 \\ \hline \end{array}$$

கூட்டினால் மொத்தம் $= 3x^3+10x^2-4x-11$

மாதிரி 7 : கழிக்கவும் :—

$$\begin{array}{r} 4a+3b-2c \\ 3a-5b-8c \\ \hline \end{array}$$

கழித்தல் என்பது கூட்டலின் எதிரிடை என்பதை ஞாபகத்தில் வைத்துக்கொண்டு மனதிலேயே குணகங்களைப் பின் கண்டுள்ளபடி கழிக்கவும்.

a-இன் குணகம் + 4-இலிருந்து + 3-ஐக் கழி.

அதாவது + 4 உடன் − 3-ஐக் கூட்டு = + 1

b-இன் குணகம் + 3 உடன் + 5-ஐக் கூட்டு = + 8

c-இன் குணகம் − 2 உடன் + 8-ஐக் கூட்டு = + 6

$\therefore$ விடை $= a+8b+6c$.

பயிற்சி 34

1. கூட்டுக :—

(i) $3a+2b$; $4a-7b$.

(ii) $2a+2b+c$; $5a-4b-3c$; $-3a+2b-c$.

(iii) $2x-y-z$; $-x+2y+2z$; $3x+y-z$.

(iv) $x+y+5$; $2x-7y-12$; $-7x-y+3$.

(v) $a-5$; $1-7$; $2b-4$; $3-5a$.

(iv) $3x^2-5x+2$; $2x^2+x+3$; $4x^2-x-4$.

(vii) x^3+7 ; x^2-7x+8 ; $2x^3-3x^2+5x-4$; $x-8$.

(viii) $xy-yz+3zx$; $2xy+3yz-4zx$; $3xy-yz-5zx$.

(ix) $x^2-5y^2+7z^2$; $4x^2+3y^2+2z^2$; $-8x^2-4y^2-9z^2$.

(x) $3a^2+8a-7$; a^3-8a ; $5-3a^2$; $2-a^3$.

2. கழிக்கவும் :—

(i)
$$\begin{array}{r} 2x+9y+8z \\ x+2y+3z \\ \hline \end{array}$$

(ii)
$$\begin{array}{r} 7x-4y-2z \\ 3x-\ y-5z \\ \hline \end{array}$$

(iii) $8a-2b-5c$
$-2a+2b-9c$

(iv) $2x^2-7x+3$
x^2-3x-7

(v) $x^3+8x^2-5x-12$
$2x^2-4x+3$

(vi) x^3+2x-8
$7x^2-2x-6$

(vii) $7ab-3bc-4ca$-ஐ $3ab-4bc+2ca$-இலிருந்து

(viii) $3x^2-5x-4$-ஐ $7x^2-12$-இலிருந்து

(ix) $8pq-7p-5q$-ஐ $2pq+2p+3q$-இலிருந்து

(xi) $3a+5b-8$-ஐ $-2a-5b-2$-இலிருந்து

3. $2a-3b+5c$-ஐ விட $4a+7b+8c$ எவ்வளவு அதிகம்?

4. $3ab+2bc+8ca$-ஐ விட $2ab+3bc-4ca$ எவ்வளவு அதிகம்?

5. $8x-7y-4$-ஐ விட $3x+7y+16$ எவ்வளவு குறைவு?

பெருக்கல், வகுத்தல்

இரண்டு திசை எண்களைப் பெருக்கும்பொழுது பெருக்கல் பலன் எந்த ராசியையுடையதாக இருக்கவேண்டுமென்று பின் வரும் உதாரணங்களைக் கொண்டு நாம் அறியலாம்.

ஒரு வியாபாரி 4 கடைகளை அதிகம் வைத்தால் +4 கடைகள் என்றும், 3 கடைகளை எடுத்து விட்டால் −3 கடைகள் என்றும் கூறலாமல்லவா? அதே போல கடை ஒன்றுக்கு ரூ. 25 லாபம் என்றால் +25 ரூபாய் என்றும், கடை ஒன்றுக்கு 10 ரூபாய் நஷ்டம் என்றால் −10 ரூபாய் என்றும் கூறலாம்.

இப்பொழுது கீழே கண்டுள்ள நான்கு உதாரணங்களைக் கவனி:

(i) ஒரு வியாபாரி, கடை ஒன்றுக்கு ரூ. 25 லாபம் கிடைக்கும் 4 கடைகளைச் சேர்க்கிறான் என்றால், அவனுக்கு லாபம் ரூ. 100 கிடைக்கும் அல்லவா? அதாவது, $(+25)\times(+4)=100$ ஆகிறது.

(ii) கடை ஒன்றுக்கு ரூ. 25 லாபம் கிடைக்கும் 3 கடைகளை எடுத்து விடுகிறான் என்றால் அவனுக்கு நஷ்டம் ரூ. 75 ஆகிறது.
அதாவது $(+25)\times(-3)=-75$.

(iii) கடை ஒன்றுக்கு ரூ. 10 நஷ்டமாகும் 4 கடைகளைச் சேர்க்கிறானென்றால் அவனுக்கு நஷ்டம் ரூ. 40 ஆகிறது.
அதாவது $(-10)\times(+4)=-40$.

(iv) கடை ஒன்றுக்கு ரூ. 10 நஷ்டமானல் 3 கடைகளை எடுத்து விடுகிருன் என்ருல், நஷ்டத்தைத் தவிர்த்ததால் ரூபாய் 30 லாபம் ஆகிறதல்லவா? அதாவது $(-10) \times (-3) = 30$.

இந்த எண்களுக்குப் பதிலாக எழுத்துக்களை உபயோகித்தால் பின்னுள்ள சூத்திரங்கள் கிடைக்கும்.

$$(+a) \times (+b) = +ab\,;\ (+a) \times (-b) = -ab.$$
$$(-a) \times (+b) = -ab\,;\ (-a) \times (-b) = +ab.$$

பொதுவாக கூறினல்,

ஒரே குறியுள்ள இரண்டு ராசிகளின் பெருக்கல் பலன் பாசிட்டிவ் ராசியாகவும், வெவ்வேறு குறிகளுள்ள ராசிகளின் பெருக்கல் பலன் நெகடிவ் ராசியாகவும் இருக்கும்.

மேலே கூறியுள்ள பெருக்கல் விதியிலிருந்து வகுத்தல் விதியையும் எளிதில் காணலாம்.

$(+a) \times (+b) = +ab$ என்ருல் $\frac{+ab}{+a} = +b$ என்று ஆகிறது

அதே போல் $\frac{-ab}{+a} = -b,$

$\frac{-ab}{-a} = +b,$

$\frac{+ab}{-a} = -b$ என்று தெரிகிறது.

மாதிரி 8: பெருக்குக :—$(+3a) \times (-2b) \times (-4c)$

முதலில் எண் குணகங்களைப் பெருக்கவும்.

$$(+3) \times (-2) = -6$$
$$(-6) \times (-4) = +24$$

பெருக்கல் பலன் $= 24abc$.

மாதிரி 9: சுருக்குக :—$\frac{(-4a) \times (-5b) \times (12c)}{(-2) \times (-3) \times (-4)}$

தொகுதி $= +240abc$

பகுதி $= -24$

$\therefore$ பின்னம் $= \frac{240abc}{-24} = -10abc$.

பயிற்சி 10

1. சுருக்குக:

(i) $(-5)\times(+3)$ (ii) $(-4)\times(-8)$

(iii) $(-2)\times(-4)\times(-6)$ (iv) $(+4a)\times(-2b)\times(-12c)$

(v) $(-2a)\times(-2b)\times(-2)$

(vi) $(3a)\times(-2b)\times 0\times(-8c)$

(vii) $(-x)\times(-y)\times(-z)\times(-4)$

(viii) $2\times(-xy)\times(-5)\times(-10z)$

(ix) $(-ab)\times(-4cd)\times(-5)$

(x) $(-6a)\times(+2b)\times(-2c)\times(-8d)$

(xi) $\frac{+8}{+2}$ (xii) $\frac{+8}{-4}$ (xiii) $\frac{-8a}{2}$

(xiv) $\frac{-15ab}{-5}$ (xv) $\frac{-16x}{+4x}$ (xvi) $\frac{+12a}{-4a}$

(xvii) $\frac{-10ab}{5ab}$ (xviii) $\frac{+10x^2}{-2x^2}$ (xix) $\frac{-70x^3}{-7x^3}$

(xx) $\frac{-27xyz}{-9xyz}$.

2. சுருக்குக :— $\frac{(-5a)\times(-2b)\times(+3c)\times(-4d)}{(-10)\times(-2)\times(-2)}$

3. சுருக்குக :— $\frac{(-12x)\times(4y)\times(-5z)\times(-8)}{(-3)\times(-2x)\times(-y)\times(-2z)}$

4. $a=-3$, $b=-5$, $c=-1$ என்ருல் பின்வருவனவற்றின் மதிப்பு என்ன ?

(i) ab (ii) abc (iii) $\frac{ab}{c}$ (vi) $\frac{a}{bc}$ (v) $2ab-c$.

5. காலி இடங்களைப் பூர்த்தி செய்க :—

(i) $(-3)\times(\quad)=-6a$

(ii) $3a\times(\quad)=-6ab$

(iii) $-2a\times(\quad)=6ab$

(iv) $(\quad)\times 3a=6ab$

6. $-64ab$-ஐ $(-4)\times(-4a)\times(-4b)$-ஆல் வகு.

XIII. அடைப்புகள்

$x+(y+z)$ என்பதில் $y+z$-ஐ அடைப்புகளுக்குள் போட்டிருப்பதைக் கவனி. அதாவது y-ஐயும் z ஐயும் கூட்டி, அதன் தொகையை x உடன் கூட்டவேண்டும் என்று சொல்லும் சங்கேதம் இது. மேலும், $(y+z)$-ஐ ஒரே உறப்பாக பாவித்து அதை x உடன் சேர்க்கவேண்டும் என்று குறிக்கிறது. உதாரணமாக $x-(y-z)$ என்ருல், y-இலிருந்து z-ஐக் கழித்து வரும் மீதத்தை x-இலிருந்து கழி என்ருகிறது. அதாவது :—

கழி :— x

$y-z$

மீதம் $=x-y+z$ ஆகிறது.

அதாவது $x-(y-z)=x-y+z$

இவ்விரண்டு உதாரணங்களிலிருந்து அடைப்புகள் பற்றி இரண்டு விதிகள் தெரிகின்றன.

(1) அடைப்புகளுக்கு முன் '+' குறி இருந்தால் அந்த அடைப்புகளை நீக்கும்போது அடைப்புக்குட்பட்ட ரரசிகளின் குறிகள் மாருது.

(2) அடைப்புகளுக்கு முன் '–' குறி இருந்தால் அந்த அடைப்புகளை நீக்கும்போது அடைப்புக்குட்பட்ட ராசிகளின் குறிகள் மாறும்.

அடைப்புக் குறிகளுள் பலவிதமுண்டு

(1) $a+\overline{b-c}$. இதில் $(b-c)$-க்கு மேலுள்ள கோடு அடைப்புக்கோடு எனப்படும்.

(2) $a-(b-c)$ இதில் $(b-c)$-க்கு இருபுறமுள்ள அடைப்புகள் பிறை அடைப்புகள் எனப்படும்.

(3) $a-\{b+(c-d)\}$ இதில் $b+(c-d)$-க்கு இருபுறமுள்ள அடைப்புகள் இரட்டைப் பிறை அடைப்புகள் எனப்படும்.

(4) $a-[b+\{c-(d-e)\}]$ இதில் $b+\{c-(d-e)\}$-க்கு இருபுறமுள்ள அடைப்புகள் பகர அடைப்புகள் எனப்படும்.

மாதிரி 1: சுருக்குக :—$9-(5-3)$

$$
\begin{aligned}
9-(5-3) &= 9-5+3 \\
&= 12-5 \\
&= 7.
\end{aligned}
$$

மாதிரி 2 : சுருக்குக :—$(x-3y)-2(2x-y)+(6x-5y)$

$$(x-3y)-2(2x-y)+(6x-5y)=x-3y-4x+2y+6x-5y$$
$$=3x-6y.$$

மாதிரி 3 : சுருக்குக :—$3\ [2a-2\ \{a-3\ (2a-\overline{5-a})\}]$

$$3\ [2a-2\ \{a-3\ (2a-\overline{5-a})\}]=3\ [2a-2\ \{a-3\ (2a-5+a)\}]$$
$$=3\ [2a-2\ \{a-6a+15-3a\}]$$
$$=3\ [2a-2a+12a-30+6a]$$
$$=6a-6a+36a-90+18a$$
$$=54a-90.$$

பயிற்சி 36

சுருக்குக :—

1. $8-5-\overline{3-1}$
2. $a-(2b-3c)$
3. $2x-3\ (x-5)$
4. $a-b-(a+b)$
5. $3x+2y-2\ (y-2x)$
6. $(a-b)-(b-c)-(c-a)$
7. $(x+y+z)-(x-y-z)-(y-z-x)-(z-x-y)$
8. $3\ (1-a)-3\ (a-1)-3\ (1+a)$
9. $8x-\{2x-(3x-5)\}$
10. $7x-[2x-\{5x-(3x-y)\}]$
11. $25-3\ [2a-2\ \{a-(5a+3\ \}]$
12. $3\ (x-y)-2\ [x-2\ \{3x-5\ (x-\overline{2y-x})\}]$

XIV. கோவைகளின் பெருக்கல் வகுத்தல்

அடுக்குகள்

$a\times a=a^2$ என்று எழுதுவது வழக்கம் என்று தெரிந்து கொண்டோம். இதில் 2-ஐ a-இன் அடுக்கு என்கிறோம்.

$a^2=a\times a$; $a^3=a\times a\times a$, ஆகையால்

$a^2\times a^3=a\times a\times a\times a\times a=a^5$ என்று தெரிகிறது.

இதேபோல் $a^5\times a^6=a^{11}$ ஆகிறது.

$\therefore\ a^m\times a^n=a^{m+n}$ என்று பொதுவாகச் சொல்லலாம்.

$$a^5 \div a^2 = \frac{a \times a \times a \times a \times a}{a \times a} = a \times a \times a = a^3$$

இதேபோல் $a^{10} \div a^5 = a^{10-5} = a^5$ ஆகிறது.

$\therefore\ a^m \div a^n = a^{m-n}$ என்று பொதுவாகச் சொல்லலாம்.

பயிற்சி 37

1. மதிப்பைக் காண்க :—

(i) $(-1)^2$ (ii) $(-3)^3$

(iii) $(-2)^4$ (iv) $(-1)^2 \times (-2)^2$

2. சுருக்குக :—

(i) $a^{10} \times a^8$ (ii) $x^5 \times x^3$ (iii) $p^{12} \times p$

(iv) $m^4 \times m^3 \times m^2$ (v) $\frac{x^{16}}{x^4}$ (vi) $\frac{x^7}{x^2}$

(vii) $\frac{m^{12}}{m^3}$ (viii) $\frac{a^{25}}{a^5}$ (ix) $\frac{a^2}{a^{12}}$

(x) $\frac{x^5}{x^4}$

3. $a = -1$, $b = 2$, $c = -3$, $d = 4$ என்றால் பின் வருவனவற்றின் மதிப்பு என்ன ?

(i) $a^2 - b^2 + c^2$ (ii) $a^2 + b^2 + c^2 - d^2$

(iii) $a^3 - c^3$ (iv) $b^3 + c^3$

(v) $ab + bc + cd + da$ (vi) $a^2b + b^2c + c^2d + d^2a$

(vii) $abc + bcd$ (viii) $abc^2 + cda^2$

(ix) $a^2 + b^2 + c^2 + 2ab + 2bc + 2ca$

(x) $a^2 + 4b^2 + c^2 + 4ab + 4bc + 2ca$

4. காலியிடங்களைப் பூர்த்தி செய்க :—

(i) $x^3 \times (\dots) = x^9$ (ii) $x^5 \times (\dots) = x^{10}$

(iii) $x^a \times (\dots) = x^{a+b}$ (iv) $\frac{a^{12}}{a^8} = \dots$

(v) $\frac{a^{10}}{(\ \ )} = a^5$ (vi) $\frac{\dots}{a^2} = a^{20}$

(vii) $\frac{a^5}{a^{13}} = \frac{1}{\ }$ (viii) $\frac{\dots}{a^{25}} = \frac{1}{a^{10}}$

(ix) $\frac{12a^{12}}{\dots} = 3a^3$

ஈருறுப்பால் பெருக்கல்

மாதிரி 1 : $(a+b)$-ஐ c-ஆல் பெருக்கு.
$(a+b)\times c = ac+bc$

மாதிரி 2 : பெருக்கற்பலன் காண்க :—
$(x+4)\ (x+7)$

முதல் முறை :—

$$\begin{array}{l} x\ +4 \\ x\ +7 \\ \hline x^2+4x \ldots x\,(x+4)\text{-இன் பெருக்கல் பலன்} \\ \quad +7x+28 \ldots 7\,(x+4) \ldots\ldots\ldots\ldots \\ \hline x^2+11x+28.\ \text{விடை} \\ \hline \end{array}$$

இரண்டாவது முறை :—

$$\begin{aligned}(x+4)\ (x+7) &= x\,(x+7)+4\,(x+7)\\ &= x^2+7x+4x+28\\ &= x^2+11x+28.\end{aligned}$$

மாதிரி 3 :

$(5a-3b)$-ஐ $(3a-2b)$-ஆல் பெருக்கு.

$$\begin{array}{rr} 5a & -3b \\ 3a & -2b \\ \hline 15a^2 & -9ab. \\ & -10ab+6b^2 \\ \hline \end{array}$$

பெருக்கல் பலன் $+15a^2-19ab+6b^2$. விடை.

மாதிரி 4 :

$a^2-4a+16$-ஐ $a+4$-ஆல் பெருக்கு.

$$\begin{array}{l} a^2-4a\ +16 \\ \qquad\ a\ +4. \\ \hline a^3-4a^2+16a \\ \qquad\ 4a^2-16a+64. \\ \hline \end{array}$$

பெருக்கல் பலன் $= a^3 \qquad +64$. விடை.

பயிற்சி 38

பெருக்கல் பலன்களைக் காண்க :—

1. $3(2x-y)$
2. $a(2a-b)$
3. $-3a(4a-2b-c)$
4. $7x(x-3)$
5. $-x(3x-y-z)$
6. $2ab(a-b)$
7. $-2xy(x-y)$
8. $-4ab(2a-3b-4c)$
9. $(x+2)(x-4)$
10. $(x+5)(x+13)$
11. $(x-8)(x+7)$
12. $(a-7)(a-9)$
13. $(a-12)(a+9)$
14. $(a+16)(a-8)$
15. $(2a+1)(a+5)$
16. $(3a+1)(2a-3)$
17. $(4a-5)(2a+3)$
18. $(3x-8)(2x-3)$
19. $(4x-3)(5x-7)$
20. $(3x-2)(7x-9)$
21. $(3+2a)(2-5a)$
22. $(5-3a)(8+2a)$
23. $(6-11a)(3-2a)$
24. $(a+b)(2a-b)$
25. $(3a-b)(2a+3b)$
26. $(2a-5b)(5a-9b)$
27. $(2x-7y)(7x-2y)$
28. $(3x+2y)\,5x-4y)$
29. $(3x-2y)(9x+11y)$
30. $(x^2-x+1)(x+1)$
31. $(x^2+2x-7)(x-3)$
32. $(a^2-8a+3)(2a-5)$
33. $(3x^2-5x-4)(2x-9)$
34. $(a^2+ab+b^2)(a-b)$
35. $(3x^2-xy+y^2)(x-y)$
36. $(4a^2-5ab-6b^2)(3a-7b)$
37. $(a+b)(a^2-ab+b^2)$
38. $(2a+3b)(3a^2-ab+b^2)$
39. $(a-b)(a^2-2ab+b^2)$
40. $(a+b)(a^2+2ab+b^2)$

ஈருறுப்பால் வகுத்தல் :

ஒரு கோவையை ஈருறுப்பு ஒன்ருல் வகுப்பது சாதாரண எண் கணித வகுத்தலைப் போன்றதுதான். உதாரணமாக $x^2+10x+16$-ஐ $x+2$-ஆல் வகுக்க வேண்டும் என்ருல் பின்வரும் வழியைப் பின்பற்றி வகுக்கலாம்.

மாதிரி 5 :

$$\begin{array}{r|l} & x+8 \text{ (ஈவு)} \\ x+2) & x^2+10x+16 \\ & x^2+2x \\ \hline & \quad 8x+16 \\ & \quad 8x+16 \\ \hline & \text{மீதி} = \quad 0 \end{array}$$

$\left.\begin{array}{l} \text{ஈவு} = x+8 \\ \text{மீதி} = \quad 0. \end{array}\right\}$ விடை.

[வழி :—முதலாவது, வகுக்கும் கோவைகளின் உறுப்புகளை x-இன் இறங்கும் வரிசையில் எழுதிக்கொண்டு, x^2-ஐ x-ஆல் வகுத்தால், ஈவு x என்று காண்க. $(x+2)$-ஐ ஈவு x-ஆல் பெருக்கினுல் பலன் x^2+x. வகுபடும் கோவையில் இதைக் கழி. மீதம் $8x+16$.

$8x$-ஐ x-ஆல் வகு. ஈவு 8.

$(x+2)$-ஐ ஈவு 8-ஆல் பெருக்கினுல் பலன் $8x+16$. இதைக் கழித்தால் மீதி 0. ஈவு $=x+8$]

மாதிரி 6 : $12a^2-17ab+6b^2$-ஐ $3a-2b$ ஆல் வகு.

$$\begin{array}{r|l} & 4a \;-\; 3b \\ 3a-2b & 12a^2-17ab+6b^2 \\ & 12a^2-8ab \\ \hline & \quad -9ab+6b^2 \\ & \quad -9ab+6b^2 \\ \hline & \text{மீதி} \;=0 \end{array}$$

ஈவு $=4a-3b$.

பயிற்சி 39

1. வகு :—
   (i) $6x^2-3x-9$-ஐ 3-ஆல்
   (ii) $5x^2-2x$-ஐ x-ஆல்
   (iii) $4x^3-2x^2$-ஐ $2x$-ஆல்
   (iv) $8a^3-2a^2+4a$-ஐ $-2a$-ஆல்
   (v) $7x^2y^2-5xy$-ஐ xy-ஆல்.

2. வகு :—
   (i) x^2+7x+6-ஐ $x+1$-ஆல்
   (ii) $x^2+15x+36$-ஐ $x+3$-ஆல்
   (iii) $x-8x-9$-ஐ $x+1$-ஆல்
   (iv) $a^2-9a+18$-ஐ $a-6$-ஆல்
   (v) $a^2+11a-60$-ஐ $a+15$-ஆல்
   (vi) $2a^2-8a-10$-ஐ $a+1$-ஆல்
   (vii) $12a^2-17a+6$-ஐ $4a-3$-ஆல்
   (viii) $9a^2-6a+1$-ஐ $3a-1$-ஆல்

(ix) $42a^2+4a-6$-ஐ $7a+3$-ஆல்

(x) $8x^2-10x+2$-ஐ $4x-1$-ஆல்

சுருக்குக:

(i) $(2x^2-17xy+30y^2) \div (2x-5y)$

(ii) $(60a^2-43ab-4b\ ) \div (5a-4b)$

(iii) $(6a^3+11a^2+a-4) \div (3a+4)$

(iv) $8x^3+36x^2+54x+27) \div (2x+3)$

(v) $x^3+4x^2y+xy^2+6y^3) \div (x+2y)$

(vi) $(20a^3-17a^2b-2ab^2+3b^3) \div (5a-3b)$

(vii) $(4x^3-14x^2y-28xy^2-10y^3) \div (2x+y)$

(viii) $(3a+3a^2b+3ab^2+b^3) \div (a+b)$

(ix) $(a^3-3a^2b+3ab^2-b^3) \div (a-b)$

(x) $(8x^3+12x^2y+6xy^2+y^3) \div (2x+y)$

XV. சர்வ சமங்கள்

“3 புத்தகங்களின் விலை ரூ. 12” என்பதை ஒரு சமன்பாட்டின் மூலம் காண்பிக்கலாம். ஒரு புத்தகத்தின் விலையை b ரூபாய் என்று வைத்துக்கொண்டால்

$3b = 12$ என்றாகிறது.

இதை ஒரு சமன்பாடு என்கிறோம். இது b-யின் ஒரு குறிப்பிட்ட மதிப்புக்குத்தான் உண்மை.

ஆனால் $(a-b) = -(b-a)$ என்ற தொடர்பு a, b-யின் எல்லா மதிப்புகளுக்கும் உண்மையாதலால், அதை ஒரு **சர்வ சமம்** அல்லது முற்றொருமை என்கிறோம்.

முதலாவதாக $(a+b)^2$ என்பதன் விரிவு எதற்குச் சமம் என்று பார்ப்போம்.

$$\begin{aligned}(a+b)^2 &= (a+b)\ (a+b)\\ &= a(a+b)+b(a+c)\\ &= a^2+ab+ba+b^2\\ &= a^2+2ab+b^2\end{aligned}$$

$$\therefore\ \mathbf{(a+b)^2 = a^2+2ab+b^2} \qquad (1)$$

இரண்டாவதாக $(a-b)^2 = (a-b)(a-b)$

$$= a(a-b)-b(a-b)$$
$$= a^2-ab-ba+b^2$$
$$= a^2-2ab+b^2$$
$$\therefore\ \boldsymbol{(a-b))^2 = a^2-2ab+b^2} \qquad (2)$$

மூன்ருவதாக $(a+b)(a-b) = a(a-b)+b(a-b)$

$$= a^2-ab+ba-b^2$$
$$= a^2-b^2$$
$$\therefore\ \boldsymbol{(a+b)(a-b) = a^2-b^2} \qquad (3)$$

இம்மூன்று சர்வ சமங்களை மூன்று சூத்திரங்களாக மனதில் கொள்ள வேண்டும்.

மாதிரி 1 : $(31)^2$-ஐ சூத்திரத்தை உபயோகித்துக் காண்க.

$$(31)^2 = (30+1)^2 = 30^2+2\times 30\times 1+1^2$$
$$= 900+60+1 = \mathbf{961} \text{ விடை.}$$

மாதிரி 2 : $(5a+2b$-பின் வர்க்கம் என்ன ?

$$(5a+2b)^2 = (5a)^2+2(5a)(2b)+(2b)^2$$
$$= \mathbf{25}a^2+\mathbf{20}ab+\mathbf{4}b^2 \text{ விடை.}$$

மாதிரி 3 : 97^2-இன் மதிப்பை சூத்திரத்தை உபயோகித்துக் காண்க :

$$97^2 = (100-3)^2 = 100^2-2\times 100\times 3+9$$
$$= 10{,}000-600+9$$
$$= \mathbf{9{,}409} \text{ விடை.}$$

மாதிரி 4 : $(3a-2b)$-இன் வர்க்கம் என்ன ?

$$(3a-2b)^2 = (3a)^2.-2(3a)(2b)+(2b)^2$$
$$= \mathbf{9}a^2-\mathbf{12}ab+\mathbf{4}b^2 \text{ விடை.}$$

மாதிரி 5 : 98^2-97^2 எவ்வளவு ?

$$98^2-97^2 = (98+97)(98-97)$$
$$= 195\times 1$$
$$= \mathbf{195} \text{ விடை.}$$

பயிற்சி 40

1. சூத்திரத்தை உபயோகித்து கீழ்க்கண்டவற்றின் மதிப்பைக் காண்க :—

(i) 51^2 (ii) 92^2 (iii) 201^2

(iv) 199^2 (v) 98^2 (vi) 999^2

(vii) $(10\cdot1)^2$ (viii) $(9\cdot9)^2$ (ix) $(10\cdot01)^2$
(x) 93^2-7^2 (xi) 88^2-12^2 (xii) 127^2-125^2
(xiii) 398^2-397^2 (xiv) 59^2-41^2 (xv) 723^2-721^2
(xvi) $8\cdot2^2-1\cdot8^2$ (xvii) $87\cdot3^2-2\cdot7^2$
(xviii) $81\cdot72^2-18\cdot28^2$ (xix) $(8\frac{3}{4})^2-(1\frac{1}{4})^2$
(xx) $(92\frac{1}{2})^2-(7\frac{1}{2})^2$ (xxi) 1329^2-1229^2
(xxii) $155\cdot7^2-145\cdot7^2$.

2. பின்வருவனவற்றின் வர்க்கங்களை எழுது :—
(i) $x+1$ (ii) $x+y$ (iii) $2x+y$
(iv) $3x+2y$ (v) $2+9x$ (vi) $3+2a$
(vii) $10+5b$ (viii) $4a+5b$ (ix) $7a+10$
(x) $5a+8b$ (xi) $x-1$ (xii) $x-y$
(xiii) $2x-y$ (xiv) $4x-3y$ (xv) $3-2a$
(xvi) $10-7b$ (xvii) $4a-5b$ (xviii) $2a-12b$
(xix) $3a-8b$ (xx) $21a-7b$

3. பின் கண்டுள்ள பெருக்கல் பலன்களை, சூத்திரத்தைக் கொண்டு காண்க :—
(i) $(x+1)(x-1)$ (ii) $(a+3)(a-3)$
(iii) $(2a+15)(2a-15)$ (iv) $(3a-7)(3a+7)$
(v) $(2a+7)(2a-7)$ (vi) $(5x-4y)(5x+4y)$
(vii) $(16a+8b)(16a-8b)$ (viii) $(4a+9b)(4a-9b)$
(ix) $(6a+11b)(6a-11b)$ (x) $(12a+13b)(12a-13b)$

4. கீழ்க்கண்ட சர்வ சமங்களில் காலி இடங்களைப் பூர்த்தி செய்க :—
(i) $a^2+2ab+b^2 = (\text{——})^2$
(ii) $x^2+2xa+a^2 = (x+\quad)^2$
(iii) $a^2-2ax+x^2 = (a\ldots\quad)^2$
(iv) $a^2\ldots\ldots+9 = (a+3)^2$
(v) $x^2\ldots\ldots+16 = (x-4)^2$
(vi) $4a^2+4a+1 = (\ldots\ldots)^2$
(vii) $(a+\quad)(a-\quad) = a^2-256$
(viii) $(x+\quad)(x-\quad) = x^2-4y^2$
(ix) $(3a+\quad)(3a-) = 9a^2-64b^2$
(x) $(10+\ldots)(\ldots\ldots) = 100-25x^2$

XVI. ஒருபடிச் சமன்பாடுகள்

$(x+7)^2 = x^2 + 14x + 49$ என்பது ஒரு சர்வசமம். ஏனெனில் இது x-இன் எந்த மதிப்பிற்கும் உண்மையாக இருக்கிறது.

ஆனால் $x+7=15$ என்பது x-இன் ஒரு மதிப்பிற்குத்தான் உண்மையாகும். $x=8$ என்னும் ஒரு மதிப்பு இருந்தால் மட்டுமே இச்சமன்பாடு உண்மையாகும். x-க்கு வேறு எந்த மதிப்புக் கொடுத்தாலும் இது உண்மையாகாது. ஆகையால், இம்மாதிரியான சமன்பாட்டை, நிபந்தனைச் சமன்பாடு அல்லது சமன்பாடு என்கிறோம். இதில் மதிப்புத் தெரியாத ராசி x-ஐப் போல் ஏதேனும் ஒன்றுமட்டுமே யிருந்தால் இதை ஒருபடிச் சமன்பாடு என்கிறோம். இச்சமன்பாட்டிலுள்ள தெரியா ராசியின் மதிப்பைக் கண்டுபிடிக்கும் முறைக்குச் சமன் பாட்டைத் தீர்த்தல் என்று பெயர்.

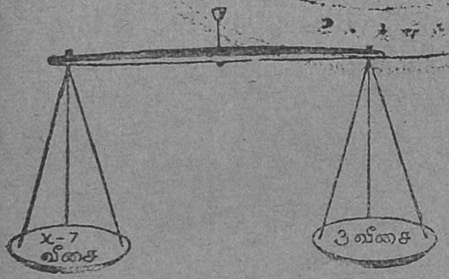
ஒரு சமன்பாட்டைத் தீர்க்க பின்வரும் வெளிப்படை உண்மைகள் உபயோகப்படுகின்றன.

(i) ஒரு சமன்பாட்டின் இரண்டு பக்கங்களுக்கும் ஒரே எண்ணைக் கூட்டினால், சமன்பாடு மாறாது.

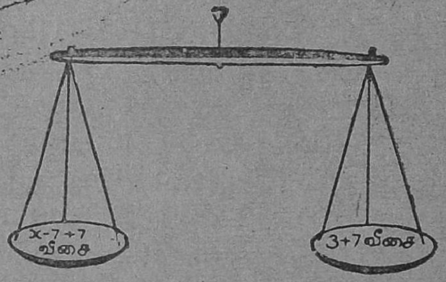
உதாரணமாக : $x-7 = 3$ என்றால்

$$x-7+7 = 3+7$$

அதாவது $x=10$.



படம் 18.



படம் 19.

ஒரு தராசின் இரு தட்டுகளுக்கும் ஒரே நிறையைக் கூட்டினால் தராசின் சமநிலை மாறாது.

(ii) ஒரு சமன்பாட்டின் இரண்டு பக்கங்களிலிருந்தும் ஒரே எண்ணைக் கழித்தால், சமன்பாடு மாறாது.